

КАДОЧНИКОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

Родился в Одессе в 1935 году в семье военнослужащего — офицера ВВС.

С 1982 года занимается научно-исследовательской деятельностью, которая проводится на базе Краснодарского военного училища ВВКИУ РВ МО.

Научно-исследовательская деятельность А.А. Кадочникова была высоко оценена не только Министерством обороны, но и научным сообществом. С 1998 года А.А. Кадочников — действительный член Академии наук о Земле, с 1999 года — академик Академии естественных наук Российской Федерации по проблемам антропофеноменологии. Отмечен рядом правительственных наград, в том числе — Орденом Почета за заслуги перед Отечеством.

По прикладным аспектам своих научных исследований в области рукопашного боя и специально-прикладных навыков проводил семинары для высшего руководства различных силовых структур. Внес большой вклад в разработку теории безопасности и жизнедеятельности человека.

С 1962 года обучил и воспитал тысячи воинов-патриотов России.

Сын Аркадий, молодой офицер, с честью продолжает дело отца. Многочисленные ученики А.А. Кадочникова внедряют в жизнь по всей России основополагающий принцип, которым он руководствуется всю свою жизнь, — «Защита и служение Родине — России».

 **ЕНИКС**

ISBN 5-222-03680-4



9 785222 036808

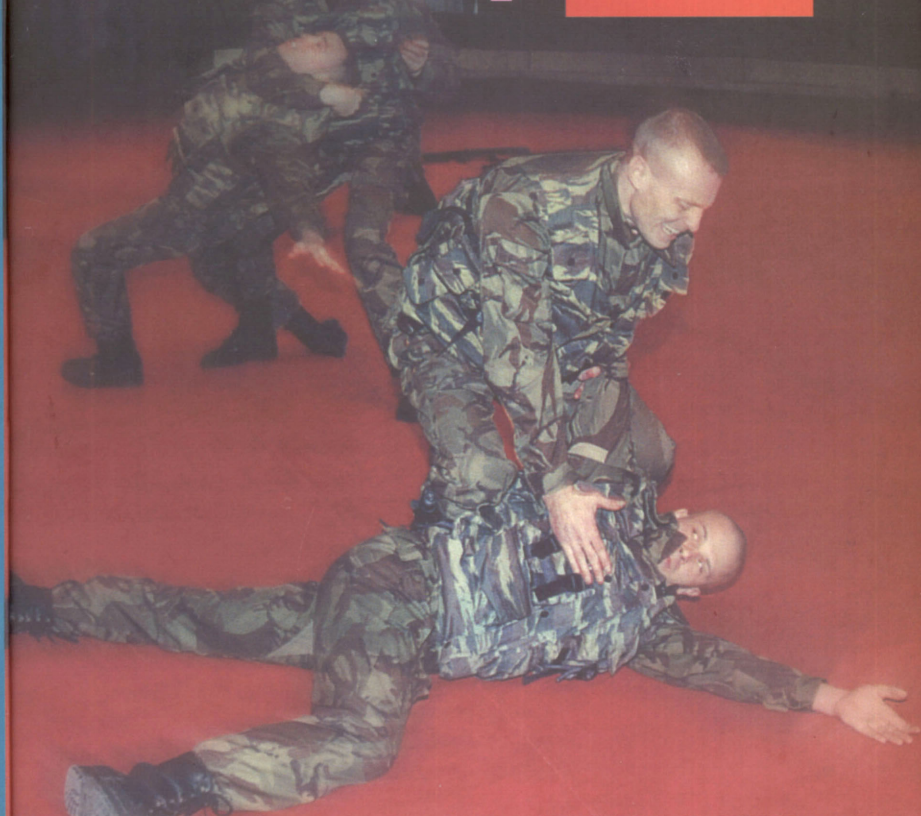
ИСКУССТВО ПОБЕЖДАТЬ

А.А.КАДОЧНИКОВ

ПО СИСТЕМЕ
СПЕЦНАЗА



ПО СИСТЕМЕ **СПЕЦНАЗА**



ИСКУССТВО ПОБЕЖДАТЬ

А.А.КАДОЧНИКОВ **МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЙЦА**

Серия «По системе спецназа»

А.А. Кагочников

ИСКУССТВО ПОБЕЖДАТЬ

***модельные характеристики
бойца***

*Ростов-на-Дону, «Феникс»
Экспериментальный колледж
Кубанской государственной академии
физической культуры*

2004

ББК 75.716
К13

Кагочников А.А

К 13 Искусство побеждать: модельные характеристики бойца. Серия «По системе спецназа» — Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004. — 416 с.

В книге рассмотрены основные двигательные-координационные качества человека и предложены тренировочные программы для развития этих качеств. Сбалансированное развитие двигательных-координационных качеств, характерных для модели деятельности в условиях рукопашного боя, позволит эффективно осваивать технико-тактическую составляющую любого стиля боевого искусства.

ISBN 5-222-03680-4

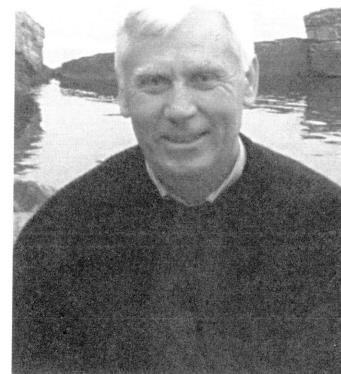
ББК 75.716

© Экспериментальный колледж КГАФК, 2004
© Издательство «Феникс», оформление, 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

Об авторе	5
Предисловие	7
Введение	11
Глава 1. Физика и человек	23
Человек как объект природы	24
Понятие о степенях свободы	27
Модельное представление человека	35
Кинематические пары	39
Кинематические пары в теле человека	46
Глава 2. Человек и биомеханика	49
Кинематика движений человека	51
Опорно-двигательный аппарат человека	53
Костно-суставная система	55
Мышечно-сухожильная система	64
Степени подвижности костно-суставной системы	67
Биомеханическое описание движений человека	68
Биомеханическая модель человека	69
Массово-инерционные характеристики модели	73
Определение положения центра масс модели	75
Определение моментов инерции модели	78
Прочность биологических материалов	80
Глава 3. Двигательно-координационные качества	85
Трудности управления движениями	86
Характеристика двигательных-координационных качеств и специфика их проявлений	88
Методика применения средств физической подготовки	89
Глава 4. Сила	91
Классификация силовых способностей	92
Средства и методы развития силовых способностей	94
Основные мышцы человека и их функции	97

Глава 5.	Быстрота	105
	Быстрота как двигательная способность	106
	Средства и методы развития быстроты	107
Глава 6.	Скоростно-силовые качества	111
	Тренировочная программа	115
	Упражнения для разминки	115
	Упражнения для развития скоростно- силовых качеств	161
Глава 7.	Выносливость	229
	Упражнения для развития выносливости	232
Глава 8.	Гибкость	237
	Гибкость как координационно- двигательное качество	238
	Упражнения для развития гибкости	253
Глава 9.	Ловкость	277
	О ловкости и ее развитии	278
	Упражнения для развития ловкости	281
Глава 10.	Равновесие	345
	Упражнения для развития равновесия	347
Глава 11.	Точность, прыгучесть, ритмичность	377
	Упражнения для развития прыгучести	382
	Упражнения для развития точности	386
	Упражнения для развития ритмичности	394
	Упражнения для развития пластичности	396
Глава 12.	Организация занятий	399
	Приложение	409
	Библиография	412



ОБ АВТОРЕ

Кадочников Алексей Алексеевич родился в Одессе в 1935 году в семье военнослужащего — офицера ВВС.

С 1982 по 2003 год занимается научно-исследовательской деятельностью, которая проводится на базе Краснодарского военного училища ВВКИУ РВ МО. Научно-исследовательская деятельность А.А. Кадочникова была высоко оценена не только Министерством обороны, но и научным сообществом. С 1998 года А.А. Кадочников — действительный член Академии наук о Земле, с 1999 года — академик Академии естественных наук Российской Федерации по проблемам антропофеноменологии. Отмечен рядом правительственных наград, в том числе — Орденом Почета за заслуги перед Отечеством. По прикладным аспектам своих научных исследований в области рукопашного боя и специально-прикладных навыков проводил семинары для высшего руководства Министерства безопасности РФ и различных силовых структур. Внес большой вклад в разработку

теории безопасности и жизнедеятельности человека. С 1962 года обучил и воспитал тысячи воинов-патриотов России. Сын Аркадий, молодой офицер, с честью продолжает дело отца. Многочисленные ученики А.А.Кадочникова внедряют в жизнь по всей России основополагающий принцип, которым он руководствуется всю свою жизнь, — «Служение и защита Родине — России».

ПРЕДИСЛОВИЕ

Начну со статистики.

В среднем по России за год в чрезвычайных ситуациях людей погибает:

- в походах и экспедициях — 250-300;
- при землетрясениях, наводнениях — 500-800;
- в техногенных авариях — 1000-1500;
- на воде — 9000-12000;
- в авариях на транспорте — 40000-45000;
- в криминальных происшествиях — 30000-32000;
- в результате самоубийств — 55000-65000(!);
- при прочих обстоятельствах — 3000-6000.

Итого: около 140-150 тысяч человек ежегодно в России погибает в результате несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций.

Число раненых можно оценивать как 1:10, то есть на «порядок» больше. Приплюсуем к этому число инфарктов и инсультов (вообще не поддающихся статистике), которые можно считать прямым следствием социальных экстремальных ситуаций.

Не вдаваясь в статистику других стран, можно смело констатировать: в этой области мы тоже прочно «впереди планеты всей» и около 1% населения уходит из жизни по этой причине.

Можно даже сравнить с «результатом» афганской войны — погибших примерно 2% от всего контингента, прошедшего через боевые действия.

Итак, наша повседневная жизнь по сравнению с боевыми действиями «всего» в 2 раза менее опасна! И на фоне подобной ситуации наше общество, наверное, наиболее пренебрежительно относится к проблеме обучения действиям в ЧС!

Вот где поле деятельности для исследователя и педагога! Но... с другой стороны, будет ли их деятельность рентабельна

при таком количестве «печальных событий»? Наверное, это еще одно проявление «российского менталитета». Можно огорчаться, можно восхищаться, но обойтись сакраментальным «умом Россию не понять» уже не удастся.

Следует учесть, что реальные экстремальные условия зачастую представляют собой синтез нескольких сред. Какая из них будет определяющей — вопрос непредсказуемый! Подготовить же человека ко всем прогнозируемым условиям сразу — абсолютно нереально.

Поэтому, начиная подготовку человека к активному действию, невозможно и даже преступно было бы в начале определять сферу занятий человека, соответственно среду и разрабатывать специальное, узкоспецифическое снаряжение. Готовить надо к существованию во всех средах, то есть изучать и выделять принципы выживания, единые для всех сред.

Главным постулатом выживания, то есть живучести есть обаятельность, возможность и необходимость сохранения своего здоровья, своих сил, своей жизни для решения более значимых задач.

Сегодня никто из нас не застрахован от катастроф, происшествий, от физического или психологического нападения в общественном месте, в транспорте и даже дома, и тогда наше здоровье и жизнь могут оказаться под угрозой. Ежедневно из средств массовой информации нам приходится узнавать об убийствах, грабежах, кражах, насилии, различных происшествиях, когда жертвами преступлений становятся не только «сильные мира сего», но все чаще и чаще рядовые граждане. В этой ситуации каждый должен использовать любой шанс, чтобы выжить.

Чтобы предупредить опасность или хотя бы свести до минимума ее возможные последствия, в настоящее время, пожалуй, как никогда раньше, важно знать и уметь применять эффективные средства самозащиты. Стержнем этих средств, на мой взгляд, должна стать предлагаемая система — это и само-

защита от экологических и техногенных катастроф, экономического хаоса в стране, психологических расстройств, болезней и травм и т.д.

Она помогает развивать и совершенствовать резервы тела и сознания, работать в соответствии со своими функциональными возможностями в данное время и в данном месте.

Система учит жизни через знание и предвидение, учит, как не попадать в критические ситуации, учит умению управлять внешними силами при попадании в критические ситуации, а не сопротивляться им.

По своей сути она является логическим продолжением системы подготовки древних воинов, позволявшей успешно преодолевать экстремальные ситуации военного времени.

Основываясь на целостном восприятии мира и человека, как частицы этого мира, знания законов психологии, а также на трудах Н.А. Бернштейна по экономизации движений, система позволяет добиваться максимального результата в каждой двигательной задаче при минимальных затратах энергии — что отвечает чаяниям среднестатистического россиянина.

Я не рассматриваю рукопашный бой как панацею от всех бед. Вопросы, связанные с ним, сместились в сторону, имеющую воспитательный эффект, развитие психологических, а также специальных физических качеств, необходимых для современного боя. В современном бою характерными являются действия в условиях больших физических, эмоциональных нагрузок и нервно-психологических напряжений при непосредственном контакте с противником, что приводит к возрастанию масштабности — пространственного размаха, скорости и динамичности изменения обстановки в острейшей борьбе за выигрыш времени в условиях возникновения различных внезапных сложных ситуаций. С этой точки зрения рукопашный бой становится незаменимой основой в нашей жизни.

Рукопашный бой подразделяют на: армейский, милицейс-

кий и спортивный. Корни его лежат далеко в историческом прошлом — славных победах наших соотечественников. Рукопашный бой является разделом системы выживания, ориентированный на сохранение боеспособности военнослужащего для выполнения поставленной задачи в боевой обстановке. Рукопашный бой — это не сама цель, — это способ для достижения основной цели.

Современный Рукопашный бой требует, чтобы были развиты максимальная экономичность, быстрота, ловкость, глубина и своевременность движений. Исходя из этого, выделяю специальную направленность подготовки к рукопашному бою, формирование оптимальных двигательных навыков, системы построения движений, а также специальных психологических качеств, основанных на использовании ресурсов подсознания.

В данной работе рассмотрены основные двигательные-координационные качества человека и тренировочные программы для развития этих качеств. Только сбалансированное развитие двигательных-координационных качеств, характерных для модели деятельности в условиях рукопашного боя, позволит вам эффективно осваивать технико-тактическую составляющую любого стиля боевого искусства.

ВВЕДЕНИЕ



Некоторые считают рукопашный бой видом спорта; немало таких, которые полагают, что это ни что иное, как увлечение, забава, просто хобби. Лишь немногие приверженцы рукопашного боя уверены в том, что он является одной из ветвей боевого искусства. Именно искусства! Ведь как бы то ни было, основой рукопашного боя является искусство владения собственным телом, искусство, которое сродни искусству балета, художественной и спортивной гимнастики, акробатики...

В повседневной жизни каждому из нас, к счастью, не так часто приходится сталкиваться с опасностью для жизни и здоровья, будь то на улице или дома. А если такое случается, обычно думают, что главную роль в обеспечении личной безопасности играют так называемые технические средства, например, газовый пистолет или баллон. При этом мало кто задумывается об умении защитить себя, будучи безоружным, только за счет умения владеть собственным телом.

Как бы то ни было, складывается впечатление, что именно это обстоятельство послужило одной из основных причин упрощенного взгляда нашего современника на рукопашный бой. Он делает это, скорее всего, неосознанно, в соответствии с субъективными представлениями о месте рукопашного боя в обыденной жизни. В конечном счете, сказанное, хотим мы этого или не хотим, порождает искаженное представление о рукопашном бое.

В действительности, рукопашный бой объективно является элементом вооруженной борьбы, еще точнее — разновидностью ближнего боя. Необходимость в рукопашной схватке возникает в реальной обстановке боя, например, в случае отказа (неисправности) оружия или при «работе» на дистанциях, неприемлемых для огневого контакта.

Должно быть достаточно очевидно, что коль скоро в ходе ближнего боя может возникнуть необходимость в рукопашной схватке, это естественно, обуславливает необходимость специальной профессионально-психологической подготовки воина.

С древних времен до появления огнестрельного оружия бой, как вооруженное столкновение воюющих сторон, представлял собой рукопашную схватку воинов, вооруженных холодным оружием (мечом, кинжалом, копьем и пр.).

Словарь Даля так трактует понятие рукопашного боя: «Рукопашь, рукопашка, рукопашье, рукопашный бой — драка, схватка, ручной бой холодным оружием или дубинками и кулаками».

В толковом словаре С.И. Ожегова, издания 1955 года читаем: Рукопашный бой — «бой (схватка), производимый холодным оружием, штыками и прикладами».

Рукопашную схватку с применением штыка, как холодного оружия, и ружейного приклада называют штыковым боем. Штыковой бой начал развиваться в качестве одного из видов фехтования после изобретения штыка в 1676 году во Франции, а в войнах XVIII—XIX веков считался главным видом ближнего боя.

Особенно большое значение штыковому бою придавал генералиссимус А.В. Суворов (1730-1800), при котором штыковая атака достигла верха совершенства. Штыковой бой развивался, как правило, на ограниченных участках местности, был непродолжительным, жестоким и кровопролитным.

С изобретением огнестрельного оружия появилась возможность нанесения урона противнику еще до начала рукопашной схватки, притом со значительного расстояния. Бой начинался с поражения противника огнем, затем следовало сближение и завершающая стадия боя — рукопашная схватка.

Сравнивая два вида оружия пехотного солдата, Суворов подчеркивал все преимущества штыка: «Стреляй редко, да метко, штыком коли крепко... Пуля — дура, а штык молодец!».

Такой взгляд основывался на реальной оценке оружия того времени, поскольку дальность, скорострельность и меткость стрельбы из гладкоствольного ружья были незначительны. Од-

нако Суворов уже тогда не исключал применения в рукопашном бою «огневого контакта» при непосредственном соприкосновении с противником: «Береги пулю в дуле! Трое наскочат: первого заколи, второго застрели, третьему — штыком карачун».

С появлением автоматического оружия штыковой бой утратил свое прежнее значение, но не потерял его...

В современных условиях рукопашный бой может возникнуть при ведении боевых действий в стесненных условиях (в населенных пунктах, ночью, в лесу, в траншеях) и в других экстремальных ситуациях.

Советская военная энциклопедия (том 1) дает такое определение: «Рукопашный бой — ближний бой, в котором противоборствующие стороны поражают друг друга, как правило, холодным оружием; применяется также огонь из ручного стрелкового оружия».

ПРИЗНАКИ КЛАССИФИКАЦИИ

Рукопашный бой различают по составу участников, технической оснащенности, дистанции, разновидности действий и т.д.

Одним из основных параметров рукопашного боя является дистанция. Рукопашная схватка начинается с дистанций, на которых гарантировано поражение противника оружием и любым из подручных средств. Дистанция выбирается в зависимости от тактики боя и технической оснащенности.

РБ базируется на знании целого ряда научных дисциплин: математики, физики, механики, биомеханики, физиологии, психологии и других. Является их производной, позволяющей унифицировать и оптимизировать процесс рукопашного боя на современном уровне и этапе, — раздел системы выживания, ориентированный на постоянную боеготовность.

В рукопашном бою принято различать ударные, контрударные и защитные действия. Не следует, однако, путать рукопашный бой с самозащитой, так как он включает в себя, как способы защиты, так и приемы нападения. При этом защита может быть средством поражения, а нападение — средством защиты или ее логическим продолжением.

Как правило, рукопашный бой длится не более 1-1,5 минуты и начинается в стойке (когда противники сближаются), а заканчивается обычно на земле, если один из них не был до этого действительно и гарантированно поражен.

СТРУКТУРА РУКОПАШНОГО БОЯ

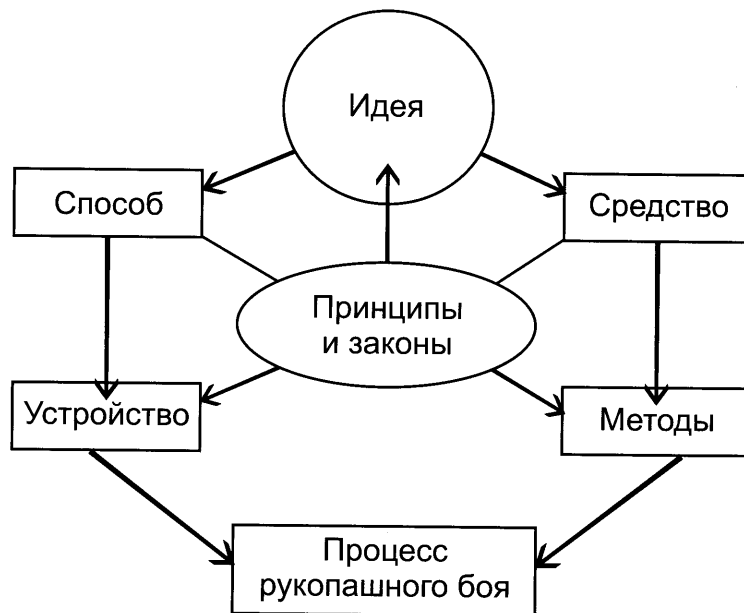
Для формирования современного мышления человека необходимо особое представление физической сущности основных понятий, принципов и законов механики, ясного и четкого раскрытия процесса рукопашного боя, отражающего состояние науки, техники, психологии и педагогики. Человек (боец) рассматривается в РБ как психо-биомеханическая система, т.е. как человек во всей совокупности своего физического, психологического и социального естества самой жизни.

В процессе изучения РБ как дисциплины, прививаются навыки умения решать многочисленные ситуационные задачи в экстремальных условиях.

Главным постулатом в РБ является живучесть человека. Он обязан и должен сохранять свою жизнь и здоровье для выполнения поставленных перед ним задач. Своими знаниями, своим умением, состоянием крепкого Духа, своей преданностью преодолеть воздействие любого противника.

Живучесть — способность противостоять различным воздействиям негативных сил, а при повреждении организма — сохранять, т.е. восстанавливать (полностью или частично) свои боевые качества.

СТРУКТУРА РУКОПАШНОГО БОЯ



ТРИ ФАЗЫ РУКОПАШНОГО БОЯ (БЛОК СХЕМА РБ)

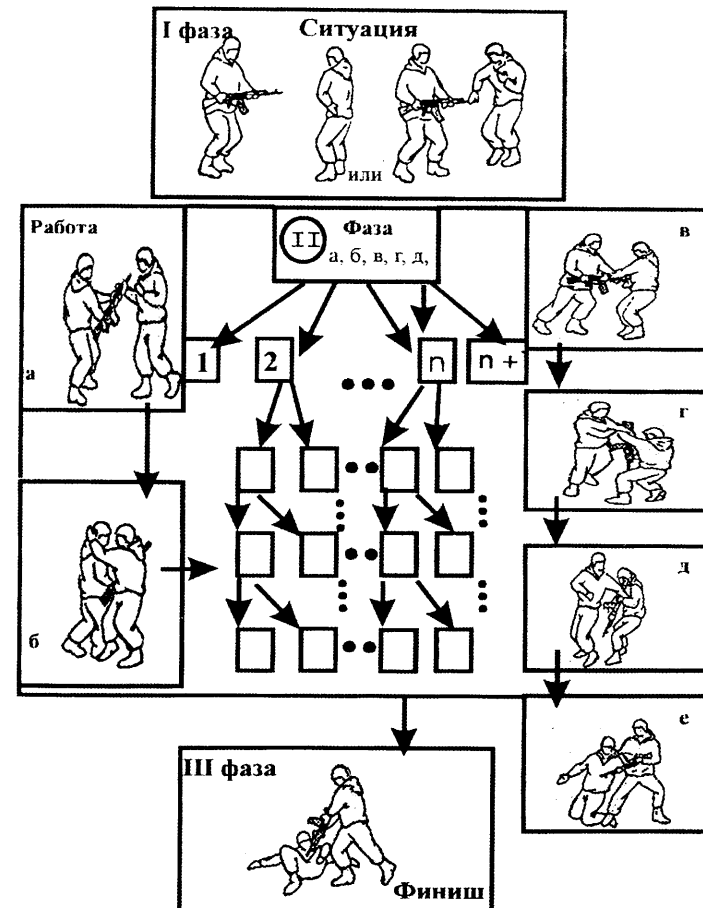
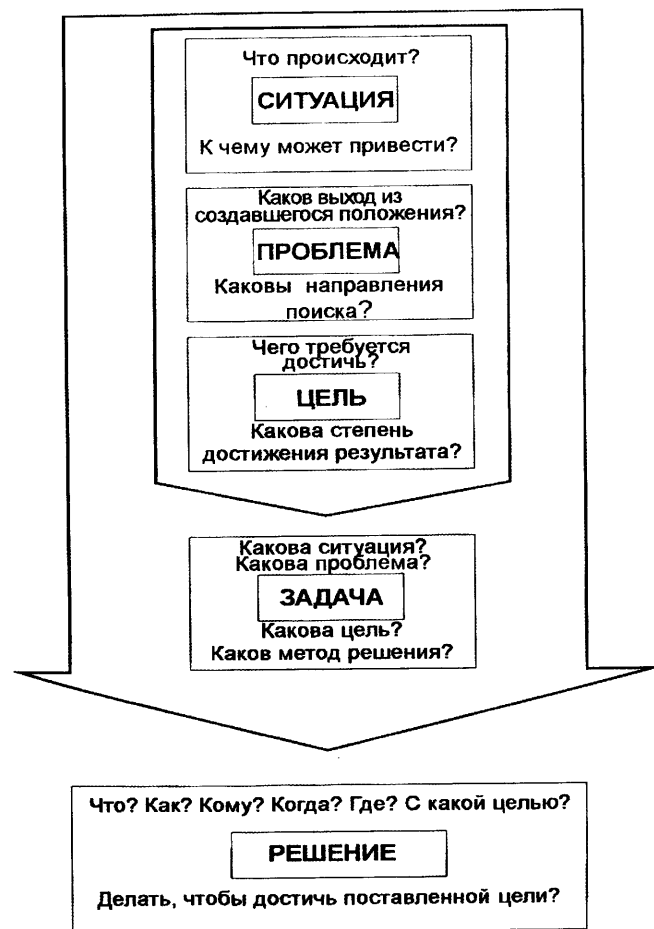


СХЕМА ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ



ВВЕДЕНИЕ

Рукопашный бой (РБ) — это бой, в котором противоборствующие стороны для выведения из строя или пленения друг друга применяют холодное оружие, ручное стрелковое оружие, гранаты, подручные средства, борьбу без оружия и другие средства, обеспечивающие поражение противника и выполнения задачи.

РБ — бой на ближней дистанции, бой невидимым оружием, которое нельзя обнаружить пока его не применили и нельзя отобрать до тех пор, пока жив человек.

Фазы, через которые проходит процесс действий в рукопашном бою:

- I — встреча с противником (моментальный анализ условий схватки);
- II — сближение (принятие решения по способам воздействия);
- III — завершающая — финиш (уничтожение или обезвреживание противника).

Формы рукопашного боя:

- бой без оружия — собственно «рукопашная схватка»;
- бой с оружием, подручными средствами.

Вид рукопашного боя:

- боевой;
- спортивный;
- демонстрационный;
- показательный.

Классификация действий в рукопашном бою:

Атакующие действия
Защитные действия
Контратакующие действия
Комбинированные действия

Рукопашный бой:

- индивидуальный;
- групповой, массовый.

Рукопашный бой требует всесторонней подготовки бойца-рукопашника. Это значит, что наряду с интеллектуальной психологической и физической подготовкой требуется и теоретическая подготовка рукопашника.

Сказанное отнюдь не означает того, что начинающий рукопашник должен сразу же засесть за изучение законов механики. Тем не менее, автор надеется, что это заставит его задуматься.

Ведь многие рукопашники полагают, что они вовсе не нуждаются в каких-либо теоретических познаниях. Более того, некоторые из них, особенно это относится к одаренным природой мастерам, не любят теории и, как правило, не очень жалуют теоретиков. Слава Богу, автор не относит себя ни к числу первых, ни к числу вторых.

Прежде чем, продолжить разговор, приведем, определение механики.

Механика — наука о движении объектов в пространстве и о силах, вызывающих это движение. Если речь идет о применении учения о движении и силах к решению практических задач, то говорят о прикладной механике (например, строительная механика, аэрогидромеханика, биомеханика и т.д.).

Как же приложить законы механики к практике рукопашного боя? Для начала отметим, что с точки зрения механики рукопашный бой представляет собой физическое явление, сущность которого проявляется в механическом взаимодействии объектов, находящихся в равновесии. По сути, целью рукопашного боя является выведение из равновесия одного из объектов.

Напомним: учет законов механики является одной из ос-

новных идеологических посылок восстанавливаемой системы русского рукопашного боя.

И это произошло не потому, что автор окончил политехнический институт и имеет диплом инженера-механика; и вовсе не потому, что он некоторое время был начальником лаборатории кафедры механики военного училища. А потому (и только потому), что русский рукопашный бой издревле замешан на объективных законах механики. Наши предки испокон веков опирались на эти законы в жестких рукопашных схватках с бесчисленными врагами. Конечно, это происходило неосознанно, на интуитивном уровне, да еще — на основе приобретаемого в схватках горького опыта. Эта «наука» передавалась от поколения к поколению, от прадеда к деду, от деда к внуку.

Необходимо перейти с интуитивного уровня на уровень осознанного применения, а точнее — учета законов механики в практике рукопашного боя.

Это позволит нам, в конечном счете, успешно решить двудединую задачу: как возрождения самой системы рукопашного боя (притом на более высоком уровне), так и совершенствования существующей системы подготовки воина-рукопашника.

Такой подход дает нам право говорить о новом стиле рукопашного боя. Именно о таком стиле, получившем название «Русский рукопашный бой по системе выживания», идет речь.

Этот стиль прошел испытания в так называемых «горячих точках», и показал свою боеспособность, спасая жизнь тем, кто овладел этим искусством.

— в приложении механики к рукопашному бою автор исповедует два подхода:

— применение законов механики в строгом научном изложении;

— представление законов механики на ассоциативном уровне.

Рукопашник — это человек, овладевший искусством ру-

копашного боя. Но одного этого мало. Настоящий рукопашник отличается многими дополнительными качествами.

Так кто же он — настоящий рукопашник? Это, прежде всего, воин-христианин, хранитель святой Веры и Отечества. Это высоко нравственная, духовно богатая личность. Это хранитель традиций своих предков. И, наконец, это человек, сильный духом, готовый отдать жизнь за Веру и Отечество. Настоящий рукопашник:

- владеет всеми видами оружия, начиная с грубой палки и кончая утонченной шпагой, а также современным огнестрельным оружием;

- умеет вести огонь, не прицеливаясь, на звук и вспышку, по ноге от бедра;

- умеет, не обнаруживая себя, вести разведку;

- может так организовать ближний бой, чтобы без потерь перейти к рукопашной схватке;

- обладает психологической устойчивостью к действиям в экстремальных ситуациях. Настоящий рукопашник проявляет себя тогда, когда надо не просто действовать, а действовать правильно, наилучшим образом в непредсказуемой обстановке, когда нет времени задуматься и нельзя ошибиться.

Настоящий рукопашник — человек дисциплинированный, обладающий чувством ответственности, умеющий мгновенно анализировать сложные ситуации боя, молниеносно принимающий единственно правильное решение и, не последнее, виртуозно владеющий своим телом.

глава

1

ФИЗИКА И ЧЕЛОВЕК



ЧЕЛОВЕК КАК ОБЪЕКТ ПРИРОДЫ

Физика оперирует такими абстрактными понятиями, как материальная точка, абсолютно твердое тело, количество движения... По-видимому, по этой причине нередко говорят: «Физика — наука о неживой природе»¹.

Из этого как будто бы следует, что для живого мира, в том числе для человека, должны существовать какие-то особые законы.

Но еще в XVI веке Леонардо да Винчи утверждал, что «наука механика потому столь благородна и полезна более всех прочих наук, что, как оказывается, все живые тела, имеющие способность к движению, действуют по ее законам».

Действительно, ведь человек живет в мире, устроенном и функционирующем в соответствии с законами физики. Наравне с другими объектами природы он совершает перемещения, участвует в силовых взаимодействиях, подвергается влиянию физических полей разного рода.

Поэтому человек, хотя и относится к живой, осознающей себя материи, является полноправным объектом изучения физики. Более того, его следует рассматривать как сложную физическую систему, в которой функционирование отдельных частей и взаимодействие с окружающей средой определяются конкретными физическими законами.

И все-таки, правомерно ли распространение законов классической механики на живые системы, в том числе на человека?

Ведь, во-первых, известно, что основные законы классической механики описывают движение абстрактных абсолютно твердых тел, то есть таких тел, которые не деформируются (не изменяют своей формы и размеров).²

¹ Кикоин И.К. Физика. Учебник для 8 класса. «Просвещение». 1977.

² В действительности таких тел в природе не существует. Просто в конкретных условиях деформации бывают настолько малы, что их можно не учитывать и тела считать абсолютно твердыми.

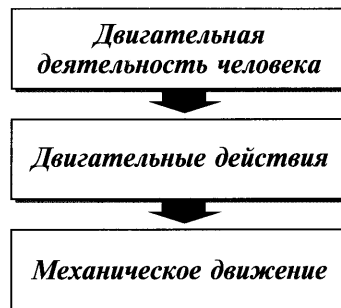
Во-вторых, живые системы коренным образом отличаются от абсолютно твердых тел. Это отличие состоит в возможности существенного изменения не только формы и размеров, но и относительного расположения составных частей системы. Для человека, в частности, эти изменения характеризуются таким понятием как поза. То есть с точки зрения механики, тело человека является телом переменной конфигурации. Иногда и отдельные части живой системы (например, позвоночный столб, грудная клетка человека) также существенно деформируются.

Двигательная деятельность человека — одно из сложнейших явлений материального мира. Она сложна потому, что очень непросты функции органов движения. Она сложна и потому, что в ней участвует сознание, как продукт наиболее организованной материи — мозга. Поэтому двигательная деятельность человека существенно отличается от двигательных действий животных. Сходство между движениями животных и человека имеется на чисто биологическом уровне.

В первую очередь речь идет об осознанной, целенаправленной активной деятельности человека, о понимании ее смысла, о возможности контролировать и планомерно совершенствовать свои движения. При помощи двигательной деятельности человек активно преобразует мир, свою собственную природу, физически совершенствуется.

Двигательная деятельность человека складывается из его действий, всегда имеющих цель и определенный смысл.

Двигательные действия осуществляются при помощи произвольных активных движений, совершаемых и управляемых работой мышц. Человек по собственной воле начи-



нает движения, изменяет их и прекращает, когда цель достигнута.

Двигательные действия человека, в свою очередь, включают в себя механическое движение. Именно оно представляет непосредственную цель двигательного действия (переместить себя самому, переместить противника или партнера).

Любое движение человека осуществляется при определяющем участии в двигательном действии более высоких биоло-

гических форм движения. Именно поэтому движения живых систем не только намного сложнее но, без сомнения, и качественно отличаются от движения твердых тел.

Движения человека происходят как под действием внешних сил (сил тяжести, трения, инерции и др.), так и под действием внутренних сил (сил тяги мышц). А поскольку мышцы управляют центральной нервной системой, то и развиваемые ими силы обусловлены физиологическими

процессами. Поэтому для понимания сущности живого движения необходимо не только изучение собственно механики движений, но и рассмотрение биологической стороны.

То есть, применяя общие законы механики к живым объектам, необходимо учитывать не только их механические, но и биологические особенности. Такие, например, как приспособляемость движений к внешним условиям, подверженность живого организма утомлению, возможность совершенствования движений и целый ряд других.

Итак, следует знать, что не существует особых законов механики для объектов живого мира. Все живые системы

**Нет
особых законов
движения
для объектов
живого мира.
Все они
подчиняются
законам
классической
механики**

подчиняются законам классической механики. Но насколько живые системы отличаются от абстрактных абсолютно твердых тел, настолько же движения существа сложнее движений абсолютно твердого тела.

Природа движений рассматривается во взаимосвязи закономерностей механики и биологии, с учетом роли человеческого сознания в целенаправленном управлении движениями.

ПОНЯТИЕ О СТЕПЕНЯХ СВОБОДЫ

Человек изучает окружающий мир для того, чтобы приспособить его к себе, сделать безопасным для себя свое существование в нем. Поэтому процесс человеческого познания специфичен по целям, объекту и методам исследования.

Изучая какое-то явление природы, человек выделяет из всего многообразия связей и сторон этого явления то, что его больше всего интересует, и создает в своем сознании мысленный образ, идеальный объект.

Этот объект можно считать некоей моделью, наблюдая за которой изучают качественные и количественные закономерности ее поведения.

Эксперименты с идеальным объектом позволяют обнаружить количественные взаимосвязи, так называемые физические законы.

Эти рассуждения можно представить в виде схемы (Табл. 1).

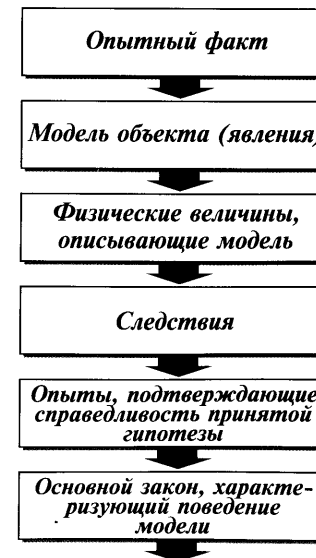


Таблица 1.

В механике, при изучении движения различных физических объектов, используются следующие модельные представления: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек или тел.

Простейшей моделью является материальная точка — тело, размерами которого в данных условиях движения можно пренебречь. В этом определении слова «в данных условиях движения» означают, что одно и то же тело при определенных его движениях можно считать точкой, а при других нельзя.

Понятие материальной точки абстрактное, но его введение облегчает решение многих практических задач. Например, океанский лайнер крайне мал по сравнению с протяженностью его рейса, и поэтому корабль можно считать точкой при описании движения в океане. Точно также материальной точкой можно представить самолет или ракету, изучая их поступательное движение по заданным траекториям.

Движение тел происходит в пространстве и во времени (t). Поэтому положение материальной точки определяется по отношению к какой-либо другой произвольно выбранной точке, называемой точкой отсчета или началом координат.

Пусть это будет точка O (рис. 1). Проведя через

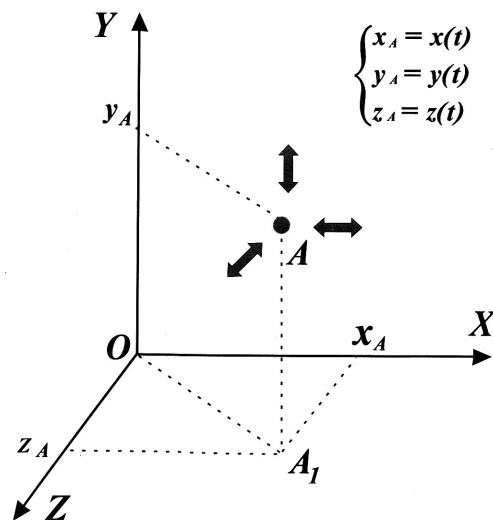


Рис. 1

нее три взаимно перпендикулярные оси OX , OY и OZ , получим прямоугольную систему координат, в которой положение материальной точки A (например, положение самолета в воздухе) в данный момент времени характеризуется тремя координатами x_A , y_A , z_A .

Число независимых координат, полностью определяющих положение точки в пространстве, называется числом степеней свободы.

Итак, если материальная точка (рис. 1) свободно движется в пространстве и изменяются ее координаты x , y , z , то она обладает тремя степенями свободы. Если точка B движется по некоторой поверхности (рис. 2) и изменяются ее координаты x , y , то она обладает двумя степенями свободы. Наконец, если точка C движется вдоль любой из осей координат, то она имеет одну степень свободы.

Кажется, к этому нечего добавить. Однако в действительности оказывается, что представление о степенях свободы складывается совсем не просто.

Известный ученый-биолог Бернштейн Н.А., великолепно владевший умением рассказывать просто о сложных явлениях, в своей популярной книге о природе движения³ пишет:

«Современная техника создала машины огромной сложности, способные совершенно самостоятельно, без участия человека, выполнять самые разнообразные и непростые операции. И самое поразительное, что эти машины-автоматы при всей их сложности и изобилии подвижных частей все имеют



Н.А. Бернштейн

³ Бернштейн Н.А. «О ловкости и ее развитии». Москва. 1991.

по одной единственной степени свободы, т.е. обладают тем, что в технике называют вынужденным движением. Это значит, что каждая движущаяся точка в этих машинах, каждая деталь рычага, тяги или колеса движется все время по одному и тому же строго определенному пути. Форма этого пути может быть очень разнообразной: у одних точек — круговой, у других — прямолинейной, у третьих — овальной и т.д., но с этого пути движущаяся точка не сходит никогда. Таким образом, машины-автоматы в смысле своей подвижности принадлежат к числу самых простых систем, какие только могут существовать».

Утверждение об «одной единственной степени свободы» машины-автомата нуждается в оговорке.

Не стоит, по видимому, говорить о подвижности машины-автомата вообще, в целом, а следует говорить только о подвижности какой-то движущейся детали этой машины.

И тогда здесь обнаруживается, на первый взгляд, некоторое противоречие. Если точка В (рис. 2) движется по дуге окружности в плоскости $ХОУ$, то ее положение в каждый момент

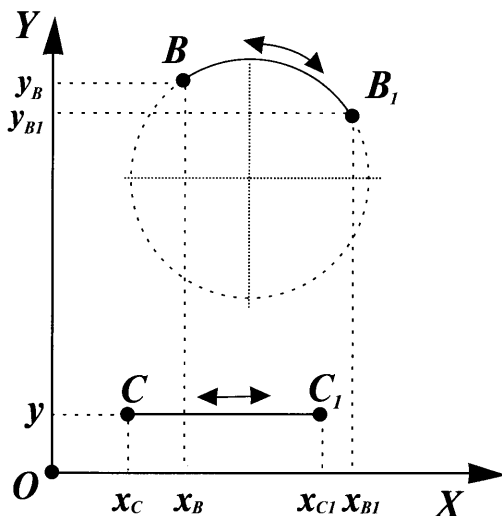


Рис. 2

времени описывается двумя независимыми координатами x_B , y_B . Казалось бы, точка В имеет две степени свободы. Но это справедливо только для свободного движения. Если же движение является вынужденным, например, возвратно-поступательным, и «с этого пути движущаяся точка не сходит никогда», то эта точка имеет одну степень свободы.

Вернемся к образным рассуждениям Бернштейна:

«Если бы какая-нибудь часть такой машины получила вместо одной две степени свободы, это совсем не значило бы, что на ее долю вместо одного достались два или даже несколько возможных путей-траекторий. Нет, это означало бы, что эта часть машины получила возможность «разгуливать» по какой-то поверхности. Если я возьму перо и стану водить им по поверхности листа бумаги, то, какие бы фигуры ни вздумалось мне им изображать, я нигде не превышу своих возможностей по части дозволенных кончику пера двух степеней свободы, пока буду водить его без отрыва от бумаги. Этот переход от одной степени свободы к двум означает, таким образом, огромный качественный скачок от одной единственной, точно определенной дорожки-траектории к бесконечному и вполне произвольному разнообразию таких дорожек... Три степени свободы вместо двух дают еще больше, хотя на этот раз не происходит такого огромного качественного скачка, как при переходе от одной к двум степеням свободы... Для пояснения надо сказать, что совершенно ничем не связанная точка, например, вольно порхающая в воздухе снежинка, не может иметь больше трех степеней свободы».

Число независимых координат, полностью определяющих положение тела в пространстве, называется числом степеней свободы

При решении практических задач очень часто оказывается, что в данных условиях движения никак нельзя пренебречь размерами тела. Тот же океанский лайнер при исследовании воздействия на него водной стихии (например, при бортовой и килевой качке) материальной точкой уже никак не назовешь, его следует рассматривать как тело конечных размеров.

По этой причине в механике вводится еще одна модель — абсолютно твердое тело, то есть тело конечных размеров, которое ни при каких условиях не деформируется (не изменяет свою форму и размеры).

Эта модель существенно отличается от предыдущей. Она позволяет любое движение тела рассматривать как комбинацию поступательного и вращательного движений.

Следовательно, если твердое тело свободно движется в трехмерном пространстве, то оно получает дополнительные три степени свободы, а именно: свободы вращения (поворота) тела относительно каждой из осей координат. А это означает, что всякое твердое тело по сравнению с материальной точкой обладает шестью степенями свободы.

Перемещения тела при поступательном и вращательном движениях измеряются различно. При поступательном движении их можно определить по линейному перемещению любой точки тела, например, его центра масс (ЦМ), в неподвижной системе координат⁴. А при вращательном движении — по углу поворота тела относительно соответствующей координатной оси. Для измерения углов в центре масс тела помещают начало другой, подвижной системы координат, оси которой первоначально ориентированы так же, как и оси неподвижной системы. При повороте тела положение осей этой связанной системы координат относительно неподвижной системы определяется тремя углами.

⁴ Подробные сведения о кинематическом описании движений человека см. в разделе «Кинематика движений человека».

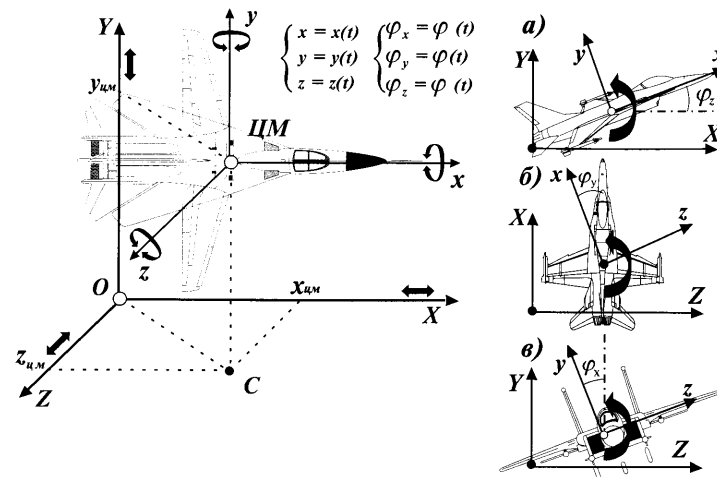


Рис. 3

Так, например, при изучении движения самолета в трехмерном пространстве (рис. 3) рассматривают:

во-первых, движение его центра масс, как материальной точки с массой, равной массе самолета, в неподвижной (земной) системе координат XYZ;

во-вторых, поворот самолета, как твердого тела конечных размеров, относительно центра масс.

Положение осей связанной системы xyz , а следовательно, и повороты самолета в земной системе координат определяются тремя углами: ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z .

И, наконец, в механике часто используется еще одно модельное представление: связанная система тел — совокупность материальных точек или тел, рассматриваемая как единое целое. Такая система имеет общий центр масс, а число степеней свободы системы обуславливается количеством связей между отдельными ее частями.

Житейским и понятным примером такой модели может

служить автомобиль, кузов и колеса которого образуют взаимосвязанную механическую систему.

Рассмотрим самую простую схему двухосного агрегата в которой кузов опирается на колесный ход через упругие устройства (например, цилиндрические пружины).

При движении по неровностям дороги возникают колебания автомобиля.

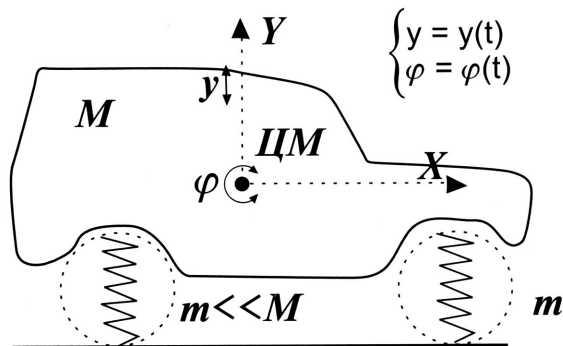


Рис. 4

Кузов автомобиля (подрессоренная масса M) колеблется с некоторой частотой ω в этих колебательных движениях, как всякое твердое тело конечных размеров, имеет шесть степеней свободы. Колеса автомобиля (неподрессоренные массы m_1) тоже колеблются, но с большей частотой ($\omega_{k1} > \omega$).

Если автомобиль имеет независимую подвеску колес, обеспечивающую только их вертикальные перемещения, то колеса имеют по одной степени свободы. Легко догадаться, что в рассматриваемом случае движущийся по неровной дороге четырехколесный автомобиль, рассматриваемый как колебательная механическая система тел, имеет десять степеней свободы.

Принятием дополнительных упрощающих допущений можно прийти к новому модельному представлению автомо-

биля — к плоской расчетной схеме (рис. 4), имеющей всего две степени свободы движения кузова относительно ЦМ.

МОДЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Человека, как любое физическое тело, в зависимости от поставленных задач исследования можно рассматривать как материальную точку, как твердое тело или как связанную биомеханическую систему тел.

Как материальную точку человека рассматривают тогда, когда его перемещения намного больше собственных размеров тела и когда не исследуют движения отдельных частей тела и его вращение. Например, при прыжке с парашютом (рис. 5) парящий под куполом человек может рассматриваться как точка, положение которой в неподвижной системе координат XYZ определяется тремя независимыми координатами x_1, y_1, z_1 . То есть в данном случае человек обладает тремя степенями свободы.

Человека рассматривают как твердое тело конечных размеров тогда, когда важно учитывать не только его местоположение в пространстве, но и ориентацию тела (в частности, при изучении условий статического равновесия человека, а также его вращения в постоянной позе).

Так, парашютист, выполняющий в затяжном прыжке эле-

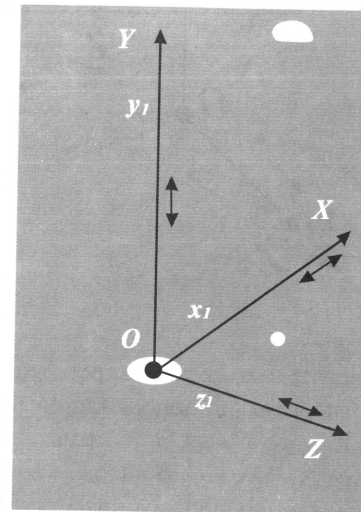


Рис. 5

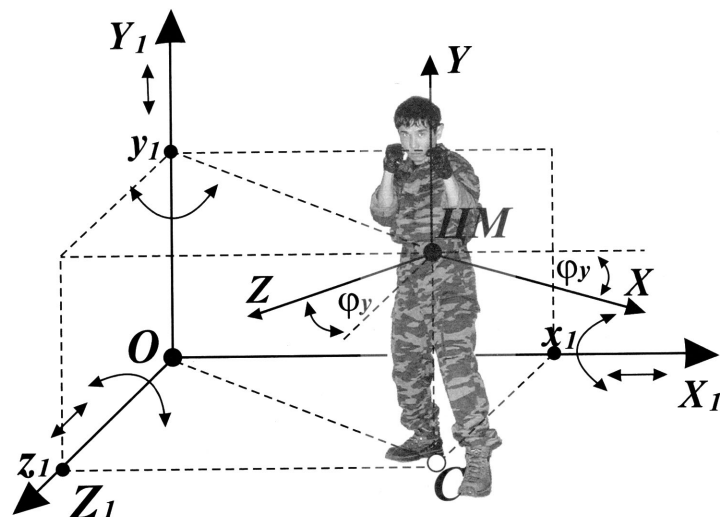


Рис. 6

менты воздушной акробатики, перемещается в пространстве относительно неподвижной (земной) системы координат XYZ . При этом ось OY направлена по нормали к поверхности Земли, ось OX — по касательной к горизонту, ось OZ — перпендикулярно первым двум осям.

Положение осей связанной системы $x_1y_1z_1$, а следовательно, и повороты парашютиста в земной системе координат определяются тремя углами: ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z . То есть парашютист, выполняя акробатические фигуры, может совершать повороты вокруг каждой из осей.

Например, при выполнении фигуры «сальто» вращение тела происходит относительно постоянно ориентированной в пространстве фронтальной оси тела ox (см. рис. 7).

При выполнении «сальто с поворотом» тело парашютиста вращается одновременно относительно, по меньшей мере, двух

осей. Первая из них (например, ox) имеет постоянную ориентацию, вторая (к примеру, продольная ось тела oy) изменяет свою ориентацию в пространстве.

Итак, в свободном полете человек как твердое тело конечных размеров имеет шесть степеней свободы.

Линейные перемещения человека в рукопашном бою определяются изменением координат x_1, y_1, z_1 его ЦМ (рис. 6) в неподвижной системе X_1, Y_1, Z_1 . Повороты тела относительно ЦМ измеряются тремя углами: ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z . Так, например, положение осей OX и OZ связанной системы координат XYZ на приведенном рисунке определяется поворотом тела человека вокруг вертикальной оси OY на угол ϕ_y .

При отклонениях продольной оси тела от вертикали во фронтальной или глубинной плоскостях тела происходит поворот тела вокруг осей OZ_1 или OX_1 , соответственно.

Опорная поверхность X_1OZ_1 является связью, ограничивающей перемещения тела вдоль оси OY_1 .

Таким образом, рукопашник, стоящий на выпрямленных ногах, имеет пять степеней свободы: перемещения вдоль осей OX_1, OZ_1 и вращения вокруг координатных осей OX_1, OY_1, OZ_1 . Согнув ноги в коленях (приняв боевую стойку), рукопашник приобретает дополнительную ограниченную степень свободы перемещения вдоль оси OY_1 .

В общем случае в рукопашном бою каждая связь, ограничивающая перемещения тела, уменьшает число степеней свободы.

1. Фиксация одной точки тела противника сразу лишает его трех степеней свободы — линейных перемещений вдоль трех основных координатных осей.

2. Закрепление двух точек тела приводит к образованию оси, проходящей через эти точки. В этом случае у тела остается лишь одна степень свободы: вращение относительно данной оси.

3. Закрепление третьей точки, не лежащей на этой оси, полностью лишает противника свободы движений.

Число связей, а следовательно, число степеней свободы может изменяться в процессе выполнения двигательного действия! Например, гимнаст, выполняющий махи на перекладине (рис. 7), обладает всего лишь одной степенью свободы вынужденного движения относительно оси OZ — оси перекладины. При выполнении соскока «дугой с сальто» спортсмен имеет три степени свободы (дополнительные две — в плоскости XOY). А при соскоке «сальто с поворотом» число степеней свободы возрастает до шести (в зависимости от сложности вращения).

И парашютист, выполняющий акробатические фигуры, и гимнаст, совершающий головоломный соскок, совершают сложные движения. Оба, управляя своим телом, меняют позу. Но в обоих случаях важно проследить за изменением ориентации тела в пространстве, не принимая во внимание взаимные перемещения частей тела. Этим оправдано модельное представление человека, как твердого тела.

И наконец, человека следует рассматривать как связанную систему тел, когда кроме положения и ориентации человека в пространстве важно знать взаимное расположение отдельных

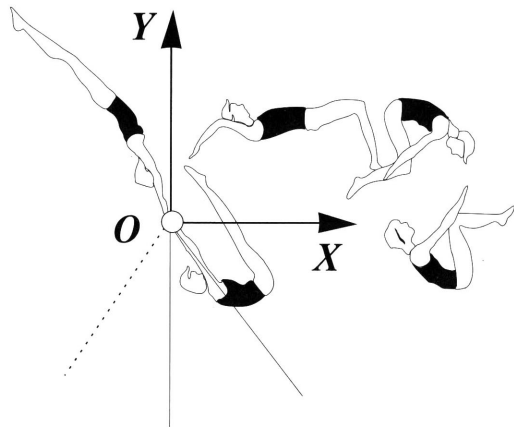


Рис. 7

частей тела относительно друг друга. Это в одинаковой мере относится ко многим видам спортивной двигательной деятельности.

Описание выведения человека из состояния равновесия весьма затруднительно без учета движения всех частей тела. Тут уже, с точки зрения механики, речь идет о представлении тела человека, как тела переменной конфигурации. При такой постановке вопроса для описания движений человека должно использоваться соответствующее модельное представление, которое учитывало бы особенности движения отдельных взаимосвязанных частей тела, влияющих на выполнение двигательного действия.

Такой моделью может служить рассматриваемая в дальнейшем связанная биомеханическая система тел.

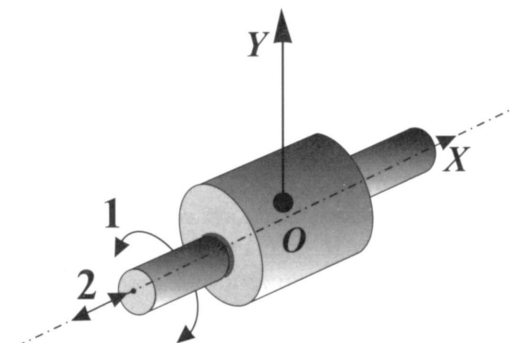


Рис. 8

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРЫ

Искусственно созданную механическую систему тел, предназначенную для преобразования движения, называют механизмом. Главной особенностью всякого механизма является определенность движения его частей. Для того, чтобы любое тело двигалось определенным образом, необходимо ограничить его подвижность другим телом.

Например, отдельно взятый цилиндрический стержень, ничем не ограниченный, может совершать разнообразные движения. Но если этот стержень поместить внутрь полого цилиндра (рис. 8), то движение стержня относительно цилиндра станет вполне определенным. Оно будет состоять из двух независимых движений: вращательного (1) и поступательного (2).

Название кинемат. пары	Вид кинематической пары
Вращательная	
Поступательная	

Таблица. 2

Такое соединение двух соприкасающихся тел, допускающее их относительное движение, называется кинематической парой.

Тела, образующие кинематическую пару, называются звеньями. Звенья кинематической пары могут состоять из одного или нескольких жестко соединенных твердых тел.

Поверхности, линии или точки соприкосновения звеньев называются элементами кинематических пар.

Если элементом соприкосновения звеньев является поверхность, кинематическая пара называется низшей.

Низшие кинематические пары могут быть вращательными и поступательными (таблица 2). Большим преимуществом этих

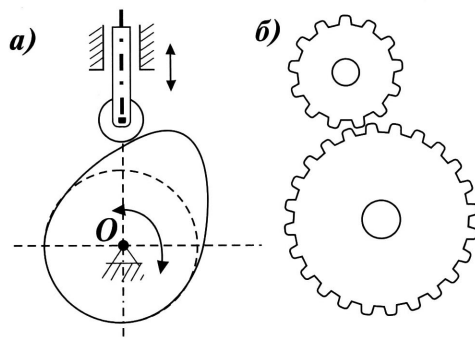


Рис. 9

пар является малый износ элементов, так как соприкосновение звеньев происходит по поверхности и удельное давление в них невелико. Кроме того, эти кинематические пары обладают свойством инверсии (обратимости), то есть характер относительного движения не зависит от того, какое из двух звеньев закреплено.

Если элементом соприкосновения звеньев является линия или точка, то такая пара называется высшей. Примером высшей кинематической пары может служить кулачковый механизм (рис. 9,а) и зубчатая передача (9,б). Удельное давление в таких механизмах очень велико, что вызывает повышенный износ их элементов и является большим недостатком. Однако ценным достоинством высших кинематических пар является их разнообразие. С их помощью значительно упрощается создание механизмов, обеспечивающих заданные сложные законы движения. Различают плоские и пространственные кинематические пары.

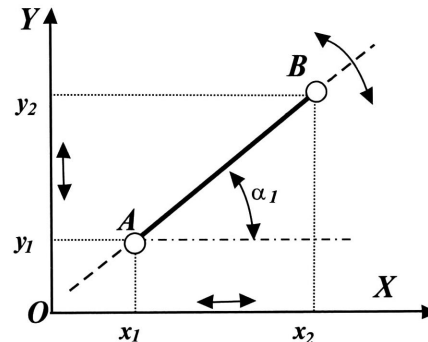


Рис. 10

ПЛОСКИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРЫ

Плоской называется кинематическая пара, все точки звеньев которой в относительном движении перемещаются в одной или в параллельных плоскостях.

Плоские кинематические пары получили наибольшее рас-

пространение в технике; они проще, потому рассматриваются в первую очередь.

Положение отдельно взятого звена в любой момент плоского движения определяется тремя независимыми координатами. Так, положение звена АВ (рис. 10) может быть задано двумя координатами x_1 , y_1 любой его точки, например точки А, и третьей координатой — углом наклона α_1 звена к одной из координатных осей. Вместо угла α_1 , достаточно знать любую из двух независимых координат точки В (x_2 или y_2).

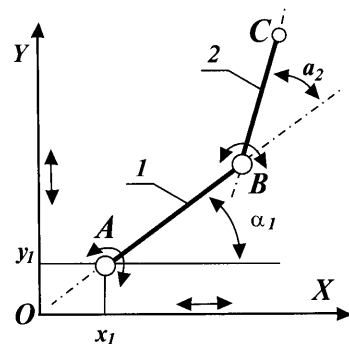


Рис. 11

Действительно, рассматриваемое звено АВ может совершать два независимых поступательных движения вдоль координатных осей ОХ, ОУ и одно вращательное движение вокруг оси ОZ, перпендикулярной к плоскости ХОУ.

А так как известно, что количество независимых координат определяет число степеней свободы, то, понятно, это отдельное звено в любой момент плоского движения имеет три степени свободы.

Если рассмотренное звено войдет в кинематическую пару с другим звеном, то оно окажется уже не свободным — на его

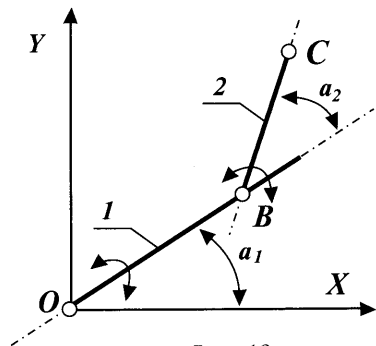


Рис. 12

относительное движение накладываются связи, уменьшающие число степеней свободы.

Так, положение двух звеньев, образующих низшую вращательную кинематическую пару (рис. 11), в любой момент плоского движения может быть определено четырьмя независимыми координатами, например, x_1 , y_1 , α_1 , α_2 . Координаты x_1 , y_1 , α_1 , определяют положение на плоскости звена 1; для определения относительного положения звена 2 достаточно знать угол α_2 .

Это означает, что система имеет четыре степени свободы (но не шесть, как было до соединения звеньев в кинематическую пару).

То есть соединение двух звеньев в низшую вращательную кинематическую пару отнимает у системы две степени свободы.

Если в рассмотренной кинематической паре ограничить подвижность звена 1, например, зафиксировать точку А (рис. 12), совместив ее с началом координат, то положение такой системы на плоскости будет определяться двумя независимыми координатами α_1 , α_2 . То есть система будет иметь всего две степени свободы.

Звенья высшей кинематической пары (рис. 13), взятые порознь, в любой момент плоского движения обладают в сумме шестью степенями свободы. Если же они объединены в кинематическую пару, то для однозначного указания положения этой системы на плоскости требуется пять независимых параметров, например, x_1 , y_1 , α_1 , α_2 , α_3 . Координаты x_1 ,

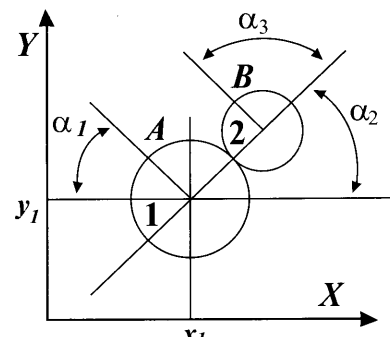


Рис. 13

y_1 , указывают положение центра вращения звена 1 на плоскости; угол α_1 определяет положение самого звена 1 (точка А) относительно его центра вращения; угол α_2 определяет расположение звена 2 относительно звена 1; наконец, угол α_3 ориентирует звено 2 (точка В) относительно его центра вращения.

Таким образом, высшая кинематическая пара уменьшает число степеней свободы на единицу.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРЫ

Кинематическая пара на каждой из координатных осей называется пространственной, если все точки ее звеньев в относительном движении описывают пространственные кривые.

В любой момент пространственного движения положение отдельного звена, как твердого тела, определяется шестью независимыми координатами. Так, положение звена АВ (рис. 14) может быть задано

координатами x_1, y_1, z_1 любой его точки, например точки А, и тремя углами $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ наклона звена к каждой из координатных осей. Вместо указанных углов бывает проще использовать три других независимых параметра-координаты x_2, y_2, z_2 точки В.

Таким образом, звено АВ как свободно движущееся в пространстве

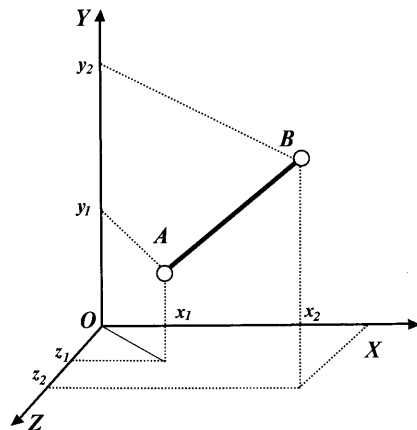


Рис. 14

твердое тело имеет шесть степеней свободы. Когда это звено войдет в кинематическую пару с другим таким же звеном, то

оно окажется уже не свободным (как отмечалось, на его относительное движение накладываются связи, уменьшающие число степеней свободы).

Пусть два звена — АВ, длиной L_1 и ВС длиной L_2 — соединены в низшую вращательную кинематическую пару (рис. 15) цилиндрическим шарниром.

Положение данной системы звеньев в любой момент ее пространственного движения может быть задано семью независимыми координатами. Координаты x_1, y_1, z_1 точки А и координаты x_2, y_2, z_2 точки В определяют положение в пространстве звена АВ. Для определения относительного положения звена ВС достаточно знать угол α_2 . Это означает, что

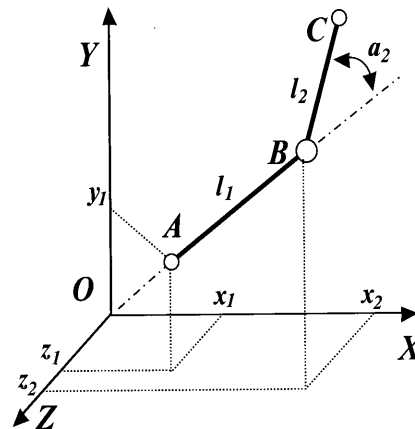


Рис. 15

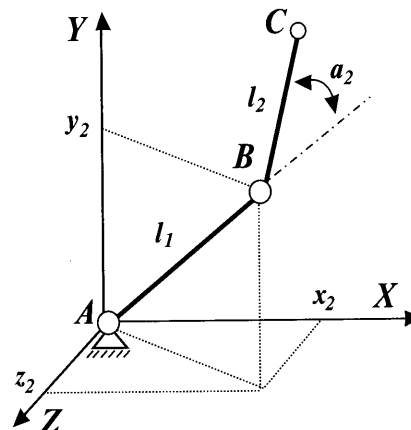


Рис. 16

система имеет семь степеней свободы (но не двенадцать, как было до соединения звеньев в кинематическую пару).

Итак, соединение двух звеньев цилиндрическим шарниром в пространственную кинематическую пару отнимает у системы пять степеней свободы.

Если в рассмотренной кинематической паре ограничить подвижность звена АВ, например, зафиксировать точку А (рис. 16), совместив ее с началом координат, то положение такой системы в пространстве будет определяться четырьмя независимыми координатами x_1, y_2, z_2, α_2 . То есть данная кинематическая пара будет иметь всего четыре степени свободы.

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРЫ В ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА

Кинематические пары, применяемые в технике и распространенные в природе, имеют принципиально важное отличие.

В технических механизмах кинематические пары устроены обычно так, что возможны их лишь вполне определенные, заранее заданные плоские движения.

Кинематические пары в теле человека — это подвижные соединения двух костных звеньев, обеспечивающие их произвольные пространственные движения. Возможности движения кинематических соединений определяются скелетным строением тела и управляющим воздействием мышц.

Кинематические пары в теле человека принято называть биокинематическими.

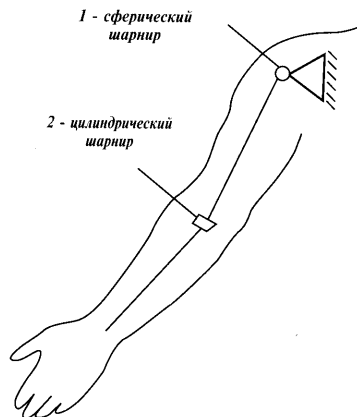


Рис. 17

Из всех биокинематических пар при изучении двигательных действий человека специалистов интересуют, прежде всего, верхние и нижние конечности тела, представляющие собой — по принятой классификации — низшие вращательные кинематические пары.

На рис. 17 показана кинематическая модель верхней конечности человека. Шаровым шарниром 1 биокинематическая пара связана с туловищем; между собой звенья пары соединены цилиндрическим шарниром 2.

Пространственные биокинематические пары конечностей могут быть замкнутыми или разомкнутыми. Они имеют постоянные и временные связи, которые и определяют, сколько

и каких степеней свободы имеет данная рассматриваемая пара. Так, движения руки, как разомкнутой биокинематической пары (рис. 18, а) ограничены плечевым сочленением, исключающим линейные перемещения плеча 1 относительно туловища.

Ориентация руки в любой момент ее пространственного движения относительно ту-

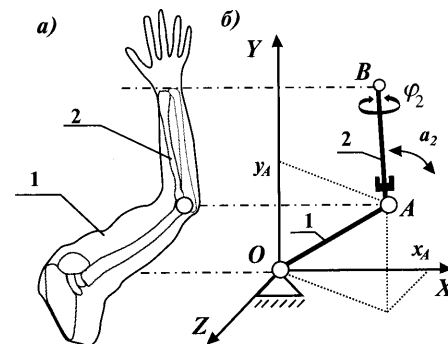


Рис. 18

ловища может быть описана пятью параметрами. Координаты x_A, y_A, z_A (рис. 18, б) определяют положение плеча 1, положение предплечья 2 относительно плеча задается углом α_2 , поворот предплечья вокруг собственной оси — углом φ_2 .

Поворот предплечья на угол φ_2 можно не учитывать, т.к. он не влияет на ориентацию руки в целом.

При принятом допущении очевидно, что рука человека в общем случае имеет четыре степени свободы.

Фактическое же число степеней свободы руки зависит от ее ориентации в пространстве и ограничено пределами подвижности плечевого и локтевого суставов.

глава 2

ЧЕЛОВЕК И БИОМЕХАНИКА



Причины движений в биомеханике рассматриваются во взаимосвязи закономерностей механики и биологии, не без учета роли человеческого сознания в целенаправленном управлении движениями.

Изучение движений в биомеханике двигательного аппарата человека в конечном счете направлено на изыскание способов совершения и совершенствования двигательных действий.

В биомеханике используют построенные на основе общей механики данные таких самостоятельных наук, как теория механизмов и машин, сопротивление материалов, теория упругости, аэрогидромеханика и другие.

Из биологических наук в биомеханике более всего используются данные анатомии и физиологии.

Биомеханика связана со многими отраслями знаний, в которых изучаются конкретные области прикладной двигательной деятельности.

Так, **инженерная биомеханика** смыкается с бионикой и инженерной психологией («человек и машина»). Она связана с разработкой роботов, манипуляторов и других технических устройств, расширяющих возможности человека в трудовой деятельности. **Медицинская биомеханика** дает обоснование методам протезирования, травматологии, ортопедии, лечебной физкультуры. **Космическая биомеханика** решает задачи подготовки космонавтов, обеспечения их работоспособности в условиях невесомости, а также двигательных действий при выходе в открытый космос.

Спортивная биомеханика решает общие и частные задачи изучения движений. Она дает не только теоретическое обоснование основ спортивной техники, но и вооружает знаниями, необходимыми для эффективного применения физических упражнений в качестве средства физического воспитания и повышения уровня спортивных достижений.

Освоение основ биомеханики помогает спортсмену разоб-

раться в механизме движений человеческого тела, способствует более глубокому пониманию потенциальных двигательных возможностей человека.

КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

В биомеханике под кинематикой движений понимают «геометрию», то есть пространственную форму движений человека без учета его массы и действующих сил. Кинематика дает в целом только внешнюю картину движений. Причины возникновения и изменения движений раскрывает динамика.

Положение тела человека в пространстве в биомеханике принято описывать его местоположением, ориентацией и позой.

Местоположение характеризует, в какой части пространства находится в данный момент человек.

Ориентация тела иллюстрирует его поворот относительно неподвижной системы координат (вверх головой, горизонтально, вниз головой, «кругом»).

Поза тела показывает взаимное расположение отдельных частей тела человека относительно друг друга.

Определение местоположения обычно не связано с большими трудностями. Чтобы определить местоположение человека, как твердого тела, достаточно указать три координаты какой-либо точки тела в неподвижной системе координат $X_1 Y_1 Z_1$ (рис. 19).

В качестве такой точки обычно выбирают центр масс (ЦМ) тела. В принятой системе координат местоположение тела определяется тремя координатами x_1, y_1, z_1 .

Определение ориентации тела человека — задача гораздо более трудная, особенно при сложных позах.

Прежде чем показать пути ее решения, остановимся на том, как определяются основные оси и плоскости человеческого тела.

Оси тела образуют так называемую связанную систему ко-

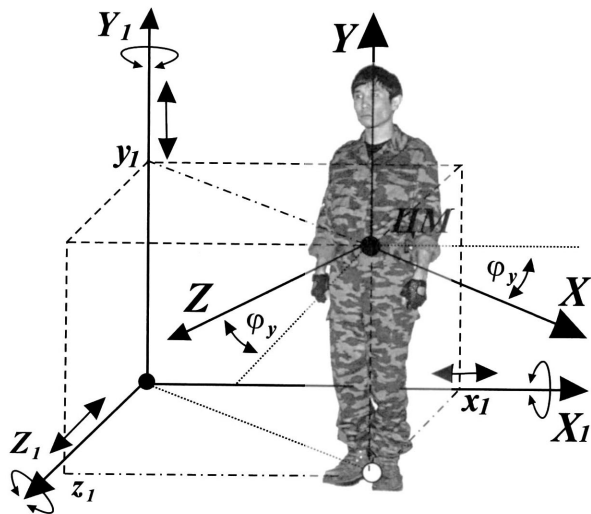


Рис. 19

ординат XYZ , начало отсчета которой совмещают с центром масс (ЦМ) тела.

Для того, чтобы изменение ориентации связанной системы точнее отражало изменение ориентации тела в пространстве, направление продольной оси определяют так. Тело человека (в стойке руки вверх) делится горизонтальной плоскостью на две равные по весу половины. Линия, соединяющая центры масс верхней и нижней половин тела (и проходящая через общий ЦМ), и есть продольная ось тела. В основной стойке эта ось практически близка к вертикальной.

Поэтому продольную ось тела OY (рис. 19) направляют вертикально; ось OX проводят горизонтально и называют фронтальной; ось OZ , направляют перпендикулярно первым двум осям и называют глубинной.

Оси связанной системы первоначально ориентированы так

же, как и оси неподвижной системы. При повороте (вращении) тела вместе с ним относительно неподвижной системы поворачивается и связанная система координат.

Таким образом, ориентацию тела в пространстве характеризуют три угловых координаты $\varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ (так называемые углы Эйлера).

Заметим, что при сложных позах положение ЦМ может выходить за пределы тела.

В биомеханике, с целью облегчить описание движений человека (в частности, при выполнении отдельных элементов упражнений, приемов и т.д.) вводят понятия плоскостей тела.

Основные плоскости тела (рис. 20) и всякие другие, параллельные им, ориентированы в системе трех взаимно перпендикулярных осей тела.

Вертикальная плоскость YOX , проходящая через ЦМ и разделяющая тело на переднюю и заднюю части (а также всякая параллельная ей плоскость), называется фронтальной.

Вертикальная плоскость YOZ , проходящая через ЦМ и разделяющая тело на левую и правую части, называется глубинной (также — продольной, сагиттальной).

Горизонтальная плоскость XOZ , проходящая через ЦМ и разделяющая тело на верхнюю и нижнюю части, называется поперечной (горизонтальной, трансверсальной).

При описании двигательных действий человека движения его тела описываются, соответственно, в указанных основных или параллельных им плоскостях.

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ЧЕЛОВЕКА

В повседневной жизни, выполняя те или иные движения, мы никогда не задумываемся над их природой. Для нас это как бы само собой разумеющееся, совершенно естественное явление. В действительности же, управление движениями в

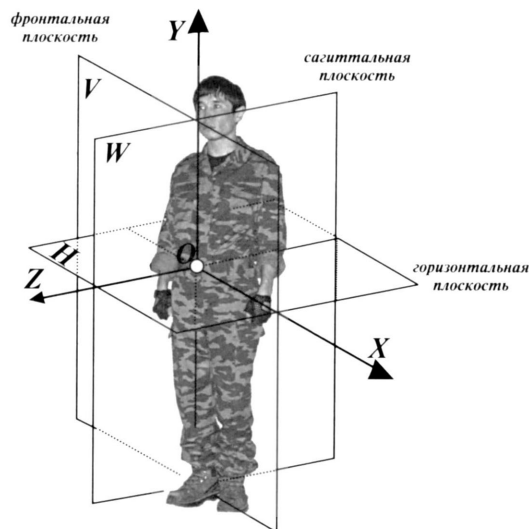


Рис. 20

человеческом организме это очень сложный «технологический» процесс, требующий совместного и согласованного участия многих физиологических систем человека.

Все физические и психические реакции человека в конечном итоге приводят к движению. Великий русский ученый Сеченов И.М. писал: «Всё бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному лишь явлению - мышечному движению. Смеется ли ребенок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине, дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге — везде окончательным фактом является мышечное движение».

Как осуществляется управление движениями? В чем со-

стоят трудности управления? Каковы пути совершенствования процесса управления движениями тела?

Для того, чтобы получить ответ на эти и ряд других непрос-тых вопросов, предварительно следует познакомиться с устройством опорно-двигательного аппарата человека.

Опорно-двигательный аппарат предназначен для реализации двигательной деятельности человека (поддержания местоположения и ориентации тела в пространстве, перемещений и организации сложных движений при изменении позы и т.д.).

Опорно-двигательный аппарат человека состоит из двух систем: костно-суставной (скелета) и мышечно-сухожильной.

КОСТНО-СУСТАВНАЯ СИСТЕМА

Скелет (рис. 21) обеспечивает телу человека опору и сохранение формы, а также защищает внутренние органы. Он является основной силовой конструкцией тела и воспринимает все нагрузки, действующие на человека. Скелет состоит из 148 подвижных костей и, соответственно, 147 сочленений (суставов).

Основой этой силовой конструкции, его опорным сооружением, является туловище, включающее шею и позвоночник с его более чем двумя десятками межпозвоночных соединений и мышечным оснащением.

В эволюционном развитии человеку пришлось дорого заплатить за прямохождение. Ходьба в вертикальном положении обусловила, прежде всего, возрастание нагрузок на позвоночник. При ходьбе на четвереньках позвоночник функционировал, к примеру, как свод моста или поперечная балка. При переходе к прямохождению он приобрел сходство с эластичной колонной, которая, изгибаясь, амортизирует толчки при ходьбе и переносит вес туловища на стопы ног. В конце концов в процессе эволюции позвоночный столб приобрел сложную S-образную

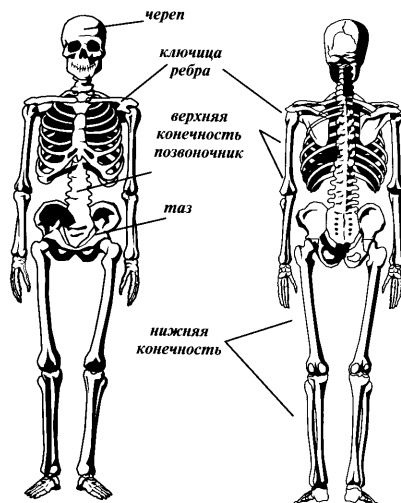


Рис. 21

форму (рис. 22). Изгибы позвоночника обеспечивают ему упругость, что важно при ходьбе и беге. При резких движениях и прыжках позвоночник предохраняет мозг от сотрясения.

Туловище человека держится прямо только благодаря непрерывному напряжению всех мышц, «расчаливающих» позвоночный столб, подобно тому, как ванты расчаливают корабельную мачту. Такая конструкция обеспечивает телу человека исключительно гибкую подвижность, приспособляемость и маневренность.

Суставы скелета по своим функциям и устройству являются шарнирами.

Сочленение головы с позвоночником, плечевой и тазобедренный суставы устроены по принципу шарового шарнира, состоящего из двух соприкасающихся сферических поверхностей — выпуклой и вогнутой — равного радиуса. Локтевой

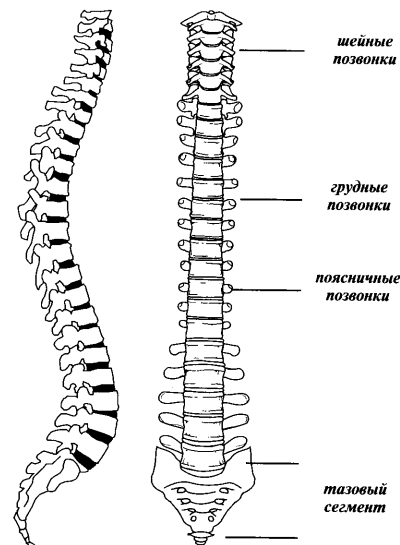


Рис. 22

и коленный суставы, суставы пальцев напоминают цилиндрический шарнир, допускающий вращение только в одной плоскости.

Важную роль в работе сочленений играет трение. Без него в суставах было бы невозможно преобразование поступательного движения мышц во вращательное движение конечностей.

Суставы человека служат примером совершенства творений природы. Проблема трения и изнашиваемости в суставах решена природой на таком уровне, о котором инженеры-специалисты по трению могут только мечтать. Динамические нагрузки, превышающие тысячи ньютонов, практическое отсутствие трения (коэффициент трения $f_{\text{тр}} = 0,003!$), никакого «техобслуживания» и безотказная работа в течение всей жизни — таков перечень качеств природного шарнира-сустава.

Суставы играют исключительную роль в построении движений. Они определяют высокую подвижность всех звеньев

тела человека. По-видимому, именно по этой причине в биомеханике зачастую говорят о степенях свободы суставов. Думается, это не совсем так.

В механике, напомним, под числом степеней свободы понимают число независимых координат, полностью определяющих положение в пространстве физического тела, в том числе и тела человека. Поэтому, когда речь идет о суставе, как части тела человека, то уместно говорить об обеспечении суставом степени свободы той или иной части тела. То есть, по-видимому, следует говорить не о степени свободы, а о степени подвижности сустава. Так, например, тазобедренный и плечевой суставы обеспечивают по три степени свободы поворота бедра и плеча относительно туловища. Локтевой и коленный суставы обеспечивают две степени свободы поворота предплечья и голени относительно плеча и бедра. Фаланги пальцев соединены суставами, обеспечивающими одну степень свободы.

С туловищем, как основной силовой пространственной конструкции тела, посредством плечевых и тазобедренных суставов соединены четыре многозвенные рычажные системы конечностей.

Нижняя конечность включает (рис.23,а): тазобедренный сустав, бедренную кость, коленный сустав, голень (большую и малую берцовые кости), голеностопный сустав и стопу. На рис. 23,б изображена механическая модель, воспроизводящая суставную подвижность ноги человека.

Тазобедренный шаровой сустав (рис. 24) допускает достаточно большие диапазоны движения: до 130° при маховых движениях конечности и до 80° — при движениях в стороны.

Коленный сустав работает как цилиндрический шарнир, но устроен довольно сложно (рис. 25). Пределы сгибания-разгибания колена являются рекордными для всех сочленений челове-

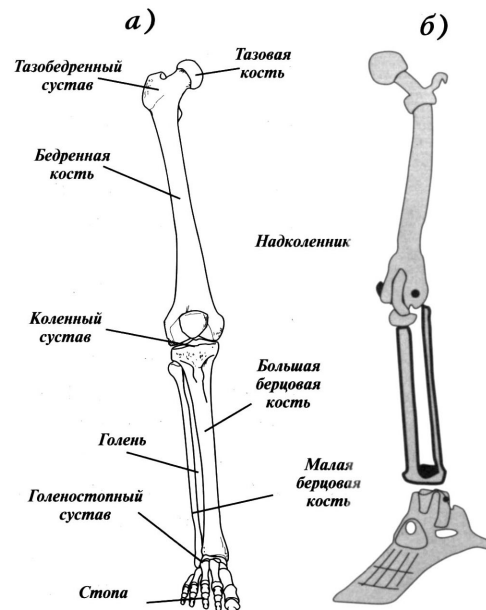


Рис. 23

ческого тела: около 140° так называемой активной подвижности (за счет работы собственных мышц этого сочленения) и свыше 170° пассивной активности (за счет внешних сил). Полусогнутый коленный сустав допускает и небольшое продольное вращение голени до $40-60^\circ$.

Голеностопный сустав включает как бы два сочленения, напоминающие карданные соединения в технике и расположенные очень близко одно за другим. Они позволяют стопе наклоняться относительно голени во все стороны на $45-55^\circ$.

Сама стопа — многокостное упругое устройство — приспособлена к восприятию нагрузки, соответствующей 5-6-кратному значению веса человека. Однако активная внутренняя

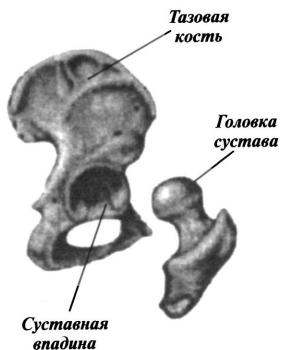


Рис. 24

и допускает обширные движения: до 190° в вертикальной (глубинной) плоскости, до 180° в стороны (в поперечной плоскости) и до 100° во фронтальной плоскости.

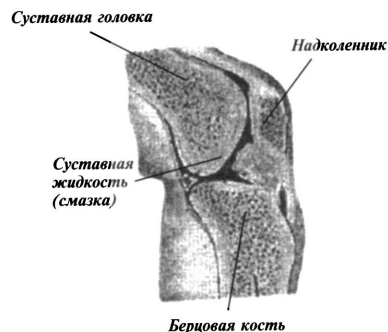


Рис. 25

передних конечностей животных. Только рука человека имеет способность поворачивать предплечье с кистью относительно

подвижность стопы ничтожна и ею пренебрегают.

Верхняя конечность включает (рис. 26): плечелопаточный сустав, плечевую кость, локтевой сустав, предплечье (локтевую и лучевую кости), лучезапястное сочленение и кисть.

Устройство руки аналогично устройству нижней конечности, но более сложное. Плечелопаточный шаровой шарнир руки (рис. 27) гораздо подвижнее тазобедренного

Локтевой сустав представляет собой (рис. 28) цилиндрический шарнир, обеспечивающий сгибание-разгибание руки в плоскости движения предплечья в пределах до 145° .

Трудовая деятельность внесла в строение руки человека много усовершенствований, отличающих ее от



Рис. 26

его продольной оси (рис. 29). Общий диапазон этих движений превосходит 180° .

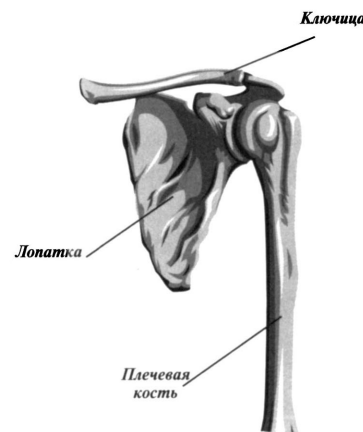


Рис. 27

В повседневной жизни это именно то вращательное движение, которым мы пользуемся, поворачивая ключ в двери.

В биомеханике эти повороты предплечья называют пронацией и супинацией. Бернштейн приводит очень простое и забавное правило для запоминания этой непривычной терминологии:

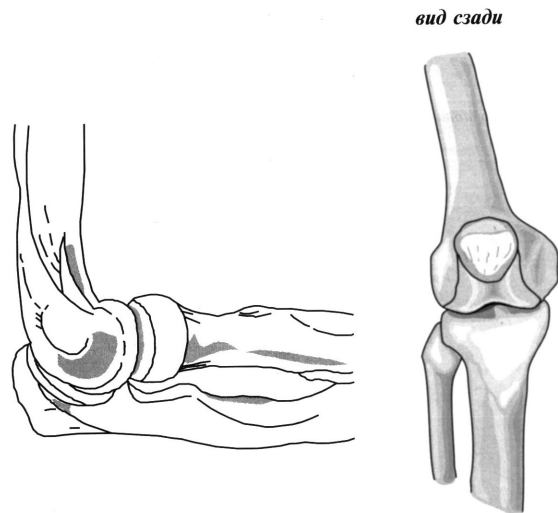


Рис. 28

гии: «Поверните кисть ладонью вверх и скажите: «Несу суп». Это движение и есть супинация. Затем опрокиньте кисть ладонью вниз и скажите: «Пролил». Это — «пронация».

Соединение между предплечьем и кистью (лучезапястное сочленение) само по себе обладает двумя видами подвижности (рис. 30): вверх-вниз на 170° , вправо-влево на 60° . Эти два направления подвижности в сочетании с третьим — пронацией и супинацией — равносильны тому, как если бы кисть была подвешена к руке на втором шаровом шарнире (следующим за плечелопаточным). В итоге два последовательно расположенных шаровых шарнира в сочетании с локтевым суставом не только обеспечивают кисти возможность принять любое положение и изменить направление движения, но и позволяют сделать это при самых разнообразных положениях плеча и предплечья.

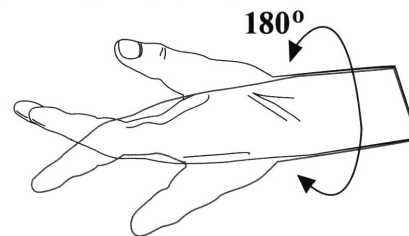


Рис. 29

Кисть в отличие от стопы обладает большой внутренней активностью. Скелет кисти представляет собой целую тонкую мозаику из косточек. Благодаря способности большого пальца кисти противопоставляться каждому из остальных, кисть является великолепным приспособлением для обхватывания и прочного удержания предметов любой формы. При этом еще остается возможность двигать локтем, т. е. смещать плечо и предплечье при неподвижном туловище.

Почему важно знать степень подвижности суставов опорно-двигательного аппарата человека? Да потому, что подвижность плечевых и тазобедренных суставов определяет число степеней свободы верхних и нижних конечностей. А это, в свою очередь, регламентирует построение движений при выполнении двигательных действий (например, применение болевых приемов, «выключение» суставов при выведении противника из равновесия и т.д.).

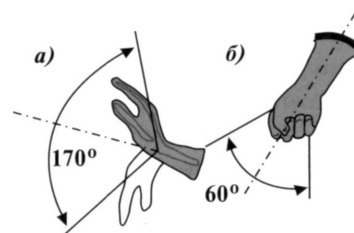


Рис. 30

Предельные диапазоны подвижности в суставах ограничивают применимость моделей, используемых, в частности, при моделировании верхних и нижних конечностей.

Так, например, плечевой сустав допускает вращение плеча в ограниченном пространстве,

в пределах некоего конуса, сметаемого плечом при предельных отклонениях в суставе.

Эти ограничения уменьшают число степеней свободы руки по крайней мере на единицу при достижении предельных отклонений в каждой из основных плоскостей тела.

Кроме того, принудительное вращение предплечья вокруг продольной оси до упора «выключает» локтевой сустав, лишая руку двух степеней свободы.

МЫШЕЧНО-СУХОЖИЛЬНАЯ СИСТЕМА

Мышечная система опорно-двигательного аппарата обеспечивает высокую подвижность человека. Она состоит из скелетных мышц, сухожилий и связок.

Скелетные мышцы предназначены для создания тяговых усилий, они участвуют в движениях туловища и конечностей, в значительной мере определяющих движения человека. Функциональное назначение основных скелетных мышц показано на рис. 31. Это мышцы, предназначенные для сохранения вертикального положения тела; мышцы, сгибающие и поворачивающие туловище; мышцы, поднимающие, сгибающие и разгибающие конечности и другие. Форма мышцы зависит от места ее расположения и выполняемой функции.

Скелетные мышцы являются «источником» силы в теле человека. Они образованы так называемой поперечнополосатой мышечной тканью, волокна которой собраны в пучки (рис. 32). Внутри волокон проходят белковые нити, благодаря которым мышцы способны сокращаться. Эта способность мышц имеет огромное значение. Сокращаясь, мышца действует на кость, как на рычаг и производит механическую работу. Именно сокращение скелетных мышц обеспечивает перемещение одних частей тела по отношению к другим и в конечном счете — движение тела в пространстве.

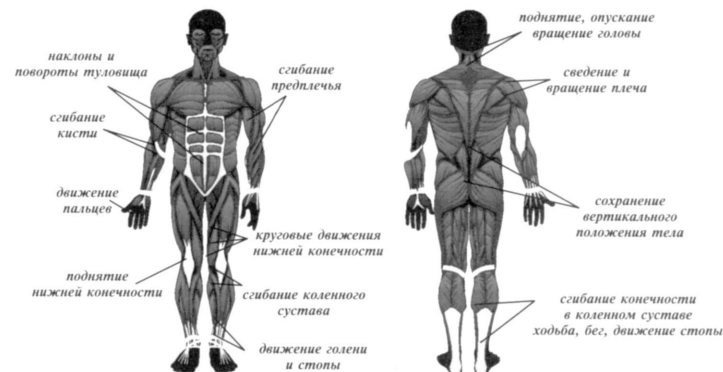


Рис. 31

Любое мышечное сокращение связано с расходом энергии. Источником энергии служат распад и окисление органических веществ (углеводов, жиров, нуклеиновых кислот). Эти вещества в мышечных волокнах подвергаются химическим превращениям с участием кислорода. В результате образуются продукты расщепления (главным образом углекислый газ и вода)

и освобождается энергия. Протекающая через мышцы кровь постоянно снабжает их питательными веществами и кислородом и уносит из них углекислый газ и другие продукты распада.

Мышцы состоят из мягких тканей и работают только на растяжение (они могут тянуть, но не могут толкать). Поэтому



Рис. 32

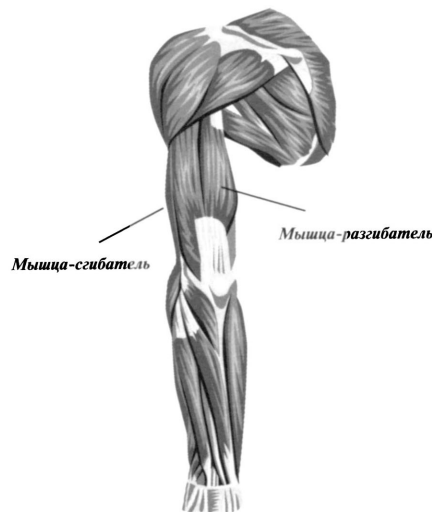


Рис. 33

в выполнении человеком любого движения участвуют две группы мышц: сгибатели и разгибатели суставов.

На рисунке 33 показана работа мышц локтевого сустава. Сгибание руки в суставе осуществляется при сокращении мышцы-сгибателя и одновременном расслаблении мышцы-разгибателя.

При разгибании в суставе функции мышц меняются. Мышцы свободно висящей вдоль тела руки могут одновременно находиться в расслабленном состоянии. При удержании груза (ядра, гири) в горизонтально вытянутой руке наблюдается одновременное сокращение мышц.

СТЕПЕНИ ПОДВИЖНОСТИ КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ

Вся двигательная деятельность человека (поддержание местоположения и ориентации тела в пространстве, его перемещения, изменение позы и т. п.) осуществляется с помощью опорно-

двигательного аппарата. Управление движениями означает управление именно опорно-двигательным аппаратом.

Исключительную роль в построении движений играет костно-суставная система (скелет). Она не только обеспечивает телу человека опору и сохранение формы, но обуславливает также высокую подвижность и разнообразие движений.

При оценке степени подвижности костно-суставной системы ее рассматривают как сложный пространственный механизм. Этот механизм, как известно, включает вполне определенное количество подвижных костей, соединенных различного рода суставами (шарнирами), обеспечивающими соответствующим частям тела от одной до трех степеней свободы.

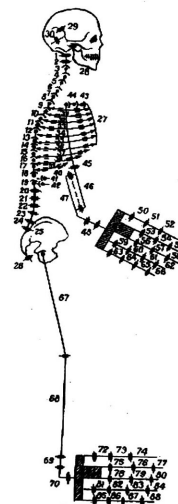


Рис. 34

Структурная схема костно-суставной системы, как многозвенного пространственного механизма представлена на рис. 34.

Подвижность такого пространственного механизма в «Теории механизмов и машин» определяется по формуле следующего вида:

$$\Pi = 6n - \sum_{i=3}^5 ik_i,$$

где n — число подвижных костей;

k_i — число суставов определенных классов ($i = 3, 4, 5$).

Скелет человека имеет подвижных костей $n = 148$; суставов, обеспечивающих три степени свободы $k_3 = 29$, две степени свободы $k_4 = 33$, одну степень свободы $k_5 = 85$.

Подставив числовые значения в формулу, получим громадное число степеней подвижности костно-суставной конструкции человека:

$$P = 244!$$

Преодоление непомерного избытка степеней подвижности костно-суставной системы обеспечивается мышечно — сухожильной системой.

Мышцы облегают скелет со всех сторон, где они по условиям подвижности могут понадобиться. Если у суставов имеются стороны, в которые они не должны двигаться (например, локтевой сустав — сгибаться в стороны, а не вперед-назад), то с этих сторон вместо нежной мышечной ткани размещается более грубая связочно-сухожильная.

Так или иначе, но каждый сустав закреплен со всех сторон гибкими растяжками — мышцами или связками, так сказать расчленен ими.

Это очень похоже на то, как расчаливаются высокие мачты судов или радиопередающих станций. При этом мышцы кроме их прямых функций движителя загружаются еще добавочной — опорной. Зато получается явный выигрыш по части гибкости опорной конструкции.

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

В анатомии человека для описания поз и, соответственно, движений в суставах используют специфические термины

(сгибание-разгибание, отведение-приведение, пронация-супинация). Эта терминология чисто описательная: «сгибание ноги», «отведение руки». Но она не описывает особенностей движения в отдельных суставах.

Например, при сгибании ноги движения сочленяющихся суставных поверхностей в тазобедренном и коленном суставах совершенно различны.

Более того, при последовательном выполнении нескольких движений финальное положение конечности зависит от порядка их выполнения и может оказаться измененным.

В этом легко убедиться на следующем примере. Если попросить человека из положения основной стойки, выполнить сгибание руки вперед, затем разгибание в сторону и приведение, то ладонная поверхность кисти окажется развернутой (супинированной) на 90° . Но ведь описанные выше движения не включали супинирования кисти руки. Значит, при выполнении заданной последовательности движений могут появляться дополнительные, так называемые сопутствующие движения.

Из этого, в частности, следует, что одновременное описание кинематики движений всех звеньев тела при изменении позы (с учетом большого числа звеньев и степеней их подвижности) на практике представляет серьезные трудности.

Поэтому в биомеханике рассматривают упрощенную физическую картину, в которой тело человека представляют в виде некоторой идеализированной биомеханической модели.

БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЧЕЛОВЕКА

Биомеханика изучает в опорно-двигательном аппарате человека преимущественно те особенности его строения и функций, которые имеют значение для совершения (и совершенствования) движений.

При самом упрощенном подходе перемещение человека

рассматривают как движение его общего ЦМ. В этом случае можно проследить лишь за перемещением тела человека в целом, оценить, в известной мере, общий итог его двигательной деятельности. Но остается неизвестным, в результате каких именно движений достигнуто перемещение общего ЦМ.

Учет особенностей движения отдельных звеньев тела позволяет более точно рассмотреть и перемещение человека в целом.

В первом приближении в биомеханике отвлекаются от деталей анатомического строения и физиологических механизмов опорно-двигательного аппарата и рассматривают упрощенную (рабочую) модель человека.

При этом стремятся, чтобы эта биомеханическая модель обладала основными свойствами, присущими моделируемому объекту, и обеспечивала бы использование современных методов исследования, в том числе применение аппарата теоретической механики.

При построении рабочей модели человека в биомеханике делают, как правило, следующие допущения⁴:

- Звенья модели (части тела человека) абсолютно твердые, то есть не деформируются ни при каких обстоятельствах.
- Геометрические параметры и масса звеньев модели (их длина и пр.) совпадают с соответствующими параметрами сегментов тела человека.
- Звенья модели соединены в идеальные кинематические пары сферическими (шаровыми) или цилиндрическими шарнирами.

При принятых упрощающих допущениях рабочая модель человека, представленная на рисунке 35, включает девять звеньев туловища и конечностей.

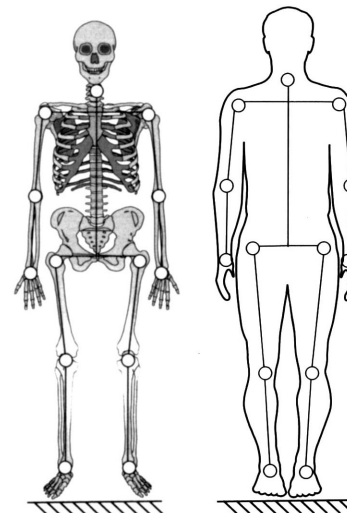


Рис. 35

Туловище моделируется как одно жесткое звено, образованное верхней и нижней траверсами, которые соединены между собой продольным элементом.

Конечности человека представляют как замкнутые или разомкнутые кинематические пары, соединенные с туловищем шаровыми шарнирами. Считают, что звенья кинематических пар между собой соединены цилиндрическими шарнирами.

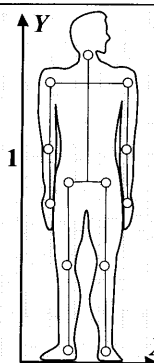
Для совпадения геометрических параметров модели с соответствующими параметрами сегментов человека шарниры модели совмещают с шарнирами скелета человека.

Модели такого типа нашли широкое применение в биомеханике и получили название базовых моделей. При исследовании движений человека они давно используются многочисленными авторами, начиная с Бернштейна Н.А.

⁴ Зациорский В.М. и др. Биомеханика двигательного аппарата человека. М.1981.

Известны труды многих исследователей (Донского Д. Д., Бациорского В.М. и др.), которыми накоплен богатый экспериментальный материал по определению геометрических и массовых параметров при моделировании человека.

Таблица 3

Суставы (сочленения)	Расстояние от пола (% роста)	Базовая модель человека	Расстояние от пола при росте (см)		
			160	170	180
Сустав основания черепа	91,2		145,9	155	164,2
Плечевой сустав	81,2		130	138	146,2
Локтевой сустав	62,2		99,2	105,7	112
Тазобедренный сустав	52,2		83,4	88,6	93,8
Запястье (луче-запястное сочленение)	46,2		73,9	78,5	83,2
Коленный сустав	28,5		45,6	48,5	51,3
Голенистоопный сустав	4,0		6,4	6,8	7,2

Американской службой NASA⁵ на основании антропологических исследований большого количества людей получены экспериментальные данные о геометрических параметрах и положении ЦМ отдельных частей тела «среднего» человека.

Суммарное число степеней свободы биомеханической модели человека, как правило, больше шести. Его определяет наличие разомкнутых кинематических цепей, в основном, верхних конечностей. В пределах подвижности сочленений с туловищем они могут иметь по четыре степени свободы (рис. 6).

⁵ NASA — Национальное управление по аэронавтике и использованию космического пространства

Определяющим фактором является поза человека — взаимное расположение отдельных сегментов тела относительно друг друга. При изменении позы суммарное число степеней свободы изменяется, так как новой позе соответствует новое модельное представление человека.

В позе, соответствующей боевой стойке (рис. 6), биомеханическая модель имеет $(6+4+4)$ — четырнадцать степеней свободы.

В процессе выполнения двигательного действия разомкнутая цепь внезапно может получить связь в виде опоры или захвата, что резко ограничивает свободу движений. Следовательно, число степеней свободы биомеханической модели человека может изменяться в широком диапазоне.

МАССОВО-ИНЕРЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ

В биомеханике совокупность показателей, характеризующих распределение масс в теле человека, принято называть геометрией масс. Для биомеханических расчетов нужны точные сведения об этих показателях.

К массово-инерционным характеристикам тела человека относятся:

- массы и координаты центров масс всего тела в целом и отдельных его частей (звеньев);
- моменты инерции тела при разных позах и положениях оси вращения;
- радиусы инерции отдельных звеньев (сегментов) тела;
- центры качаний физического маятника и т.п.

Понятие массы и силы вытекают из первого закона Ньютона, который обобщает принцип инерции:

«Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного

прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит его изменить это состояние».

Понятие массы. Стремление тела сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения в механике называют инертностью, а закон Ньютона — законом инерции. С проявлением этого закона человек постоянно сталкивается в повседневной жизни.

Из опыта известно, что различные тела при одинаковом воздействии со стороны других тел неодинаково изменяют скорость своего движения. Иными словами, они приобретают различные ускорения. Из этого следует, что ускорения зависят не только от величины воздействия, но и от свойств самого тела.

В физике всякое свойство тел выражается определенной величиной. Например, свойство тела занимать часть пространства выражается его объемом.

Так и свойство тела, которое называют инертностью, выражают его массой. Это свойство не зависит ни от условий внешнего воздействия, ни от характера движения. Что бы с телом ни происходило, где бы оно ни двигалось, масса его остается одной и той же.

Таким образом, масса — это физическая величина, которая наряду с такими величинами как длина, время и др. входит в число основных величин международной системы единиц (СИ).

В качестве эталона массы на международном конгрессе в 1889 году была принята масса специально изготовленного цилиндра из сплава платины и иридия. Эта единица массы получила название килограмм — 1 кг. С достаточной для практики точностью можно считать, что массой в 1 кг обладает 1 л чистой воды при температуре 15°C.

Для описания упоминаемого в первом законе Ньютона «воздействия со стороны других тел» в механике вводят понятие силы и говорят: на тело действует сила.

Понятие силы (и момента силы) подробно излагается в следующей главе.

Рабочая модель позволяет для конкретного телосложения человека (роста и массы) рассчитать положение его центра масс и моменты инерции для любой позы тела, что очень важно для анализа построения движений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС МОДЕЛИ

При исследовании движений человека, как правило, возникает необходимость учитывать не только величину массы, но и ее распределение в теле. На распределение массы тела указывает расположение так называемого центра масс тела.

Центром масс (ЦМ) тела или системы тел называют воображаемую точку, в которой как бы сосредоточена вся масса тела или системы.

Понятие центра масс оказывается существенным тогда, когда в данных условиях движения тело нельзя рассматривать как материальную точку, пренебрегая его размерами.

Положение общего ЦМ рабочей модели человека как биомеханической системы рассчитывается по известной формуле механики:

$$y_{цм} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_i y_i)}{M},$$

где $y_{цм}$ — координата общего ЦМ модели относительно начала отсчета;

n — число звеньев тела;

m_i — масса i -го звена тела (или суммарная масса симметричных звеньев);

y_i — координата ЦМ i -го звена тела;

$M = \sum m_i$ — общая масса модели тела (сумма масс m_i).

Таким образом, положение общего ЦМ модели зависит от расположения масс m отдельных частей тела относительно выбранного начала отсчета. При изменении позы меняется положение звеньев тела, а следовательно, меняется и положение общего центра масс.

Данные для определения масс m_i и координат y_i центров масс отдельных звеньев тела (в % от общей массы и полного роста человека) приведены в левой части таблицы 2.2, составленной на основании экспериментальных данных американской службы NASA.

В правой части таблицы приведены расчетные значения m_i и y_i для конкретных исходных данных (рост 170 см, масса 80 кг) рабочей модели, изображенной на рисунке внутри таблицы.

При подстановке полученных расчетных значений m_i , y_i в формулу для определения общего ЦМ имеем

$$Y_{цм} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + \dots + m_n y_n}{M} = \frac{(5,5 \cdot 159 + 2,65 \cdot 121,9 + \dots + 1,35 \cdot 2 \cdot 3,1) : 80}{1} = 98,6 \text{ см.}$$

Таблица 4

Отдельные части тела человека	Расстояние от пола y_i (в % роста)	Масса m_i (в %)	Положение ЦМ отдельных частей тела	y_i , см	m_i , кг
				рост 170 см	масса M 80 кг
Голова	93,5	6,9		159,0	5,5
Верхняя часть рук	71,7	6,6		121,9	2,65-2
Туловище и шея	71,2	46,1		120,9	36,9
Нижняя часть рук	55,3	4,2		94,0	1,7-2
Кисти рук	43,1	1,7		73,3	0,7-2
Верхняя часть ног (бедра)	42,5	21,5		72,3	8,6-2
Нижняя часть ног (голень)	18,2	9,6		30,9	3,85-2
Ступни	1,8	3,4		3,1	1,35-2

В основной стойке (руки вдоль туловища) координата $y_{цм}$ составляет 58% от полного роста, т.е. $y_{цм} = 0,58 L$ (см). А значит, положение общего ЦМ модели находится очень легко. Так, при росте 190 см координата ЦМ в основной стойке:

$$y_{цм} = 0,58 \cdot 190 = 110,2 \text{ см (от пола).}$$

Изложенная выше методика позволяет достаточно просто находить положение ЦМ модели и при изменении позы человека. Например, для тех же исходных данных (рост 170 см, масса 80 кг) в стойке с верхней рамкой (рис. 36) координата $Y_{цм} = 98,1 \text{ см}$; в «гимнастической» позе (рис. 2.22) $Y_{цм} = 109,1 \text{ см}$.

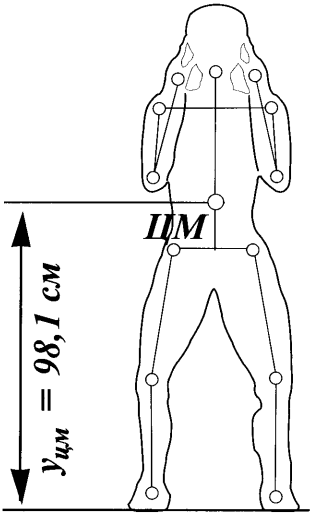


Рис. 36

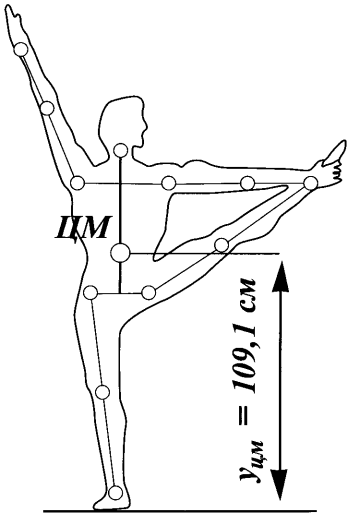


Рис. 37

При сложной позе тела рекомендуется вычертить рабочую модель на масштабной бумаге («миллиметровке»). Это

позволяет определять координаты ЦМ отдельных звеньев тела с очень высокой точностью.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТОВ ИНЕРЦИИ МОДЕЛИ

Момент инерции тела есть мера инертности тела при вращательном движении.

Моментом инерции модели (системы тел) относительно некоторой оси называется физическая величина, равная сумме произведений масс m_i отдельных звеньев (тел) на квадрат их расстояний r_i от рассматриваемой оси:

$$I_0 = \sum m_i r_i^2.$$

Это означает, что в деформирующейся биомеханической системе тел, когда ее звенья отдаляются от оси вращения, момент инерции системы увеличивается.

Основными факторами, влияющими на момент инерции, являются масса и длина тела. На рис. 38 показана зависимость

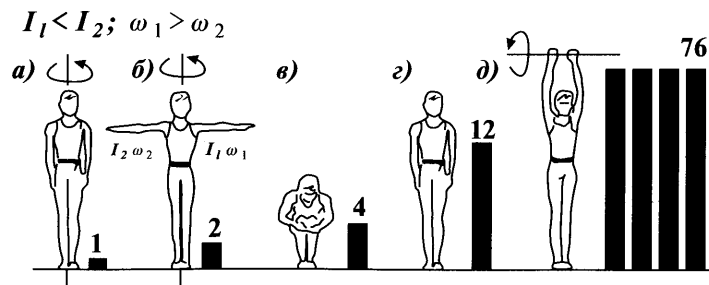


Рис. 38

момента инерции (в условных единицах) от позы тела и положения оси вращения. Как видно, изменением позы можно очень сильно влиять на момент инерции. Например, группировка при выполнении сальто (в) уменьшает момент инерции по сравнению с прямым положением тела (г) в три раза.

Момент инерции тела I_0 относительно оси вращения, проходящей через ЦМ, называется центральным.

При его определении можно воспользоваться данными таблицы 4. Расстояния r_i относительно оси вращения О-О определяются просто.

Для звеньев тела, расположенных выше оси:

$$r_i = y_i - y_{\text{цм}};$$

для остальных звеньев, расположенных ниже оси:

$$r_i = y_{\text{цм}} - y_i.$$

Центральный момент инерции модели:

$$I_0 = \sum m_i r_i^2 = (m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + \dots + m_n r_n^2) = (5,5 \cdot 60,4^2 + 2,65 \cdot 2,30^2 + \dots + 1,35 \cdot 2,95,5^2) = 1,3 \text{ кг м}^2.$$

В других случаях предварительно следует вычертить рабочую модель в масштабе и произвести предварительные расчеты.

Момент инерции относительно любой оси, параллельной центральной, можно рассчитать по формуле:

$$I_c = I_0 + m_i l^2,$$

где I_c — искомый момент инерции;

I_0 — центральный момент инерции;

m_i — масса звена;

l — расстояние между осями.

Инерционное сопротивление увеличивается с удалением частей тела от оси вращения пропорционально квадрату расстояния. Поскольку материальные точки в теле расположены на разных расстояниях от оси вращения, для ряда задач оказалось удобным ввести понятие «радиуса инерции».

Радиус инерции $R_{ин}$ — это сравнительная мера инертности данного тела относительно его разных осей. Из выражения для момента инерции относительно данной оси $I = MR_{ин}^2$ следует,

$$R_{ин} = \sqrt{\frac{I_o}{M}},$$

где M — масса тела.

Найдя опытным путем момент инерции I_o , можно рассчитать радиус инерции $R_{ин}$, величина которого характеризует распределение материальных точек в теле относительно данной оси. Но точное количественное определение этой величины в конкретных случаях нередко затруднено.

Инерционно-массовые характеристики, такие как масса тела, положение центра масс, величина момента инерции, оказывают существенное влияние на параметры устойчивости, а также на инерционное сопротивление тела вращательному движению.

В частности, чем больше инерционное сопротивление тела, тем меньше угловая скорость его вращения. Например, при вращении тела вокруг вертикальной оси (рис. 38,а) с угловой скоростью ω_1 увеличение инерционного сопротивления ($I_2 > I_1$) разведением рук в стороны (рис. 38,б) приводит к уменьшению угловой скорости ($\omega_1 < \omega_2$).

ПРОЧНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Опорно-двигательный аппарат человека должен противостоять нагрузкам, обусловленным, во-первых, действием собственного веса и, во-вторых, ускорениями, которые всегда сопровождают любое движение. Особенно большие, хотя и кратковременные, нагрузки скелет человека испытывает при

ударах, прыжках, падениях и в аварийных ситуациях. Действующие при этом силы могут в 15-30 раз превышать собственный вес человеческого тела.

При нагружении кости мышцы и сухожилия как упругие материалы деформируются. На примере тела человека можно проследить все виды деформаций: сжатие, растяжение, изгиб, кручение. Так, кости позвоночника и нижних конечностей в основном подвергаются сжатию и изгибу. Кости верхних конечностей, мышцы, связки, сухожилия — растяжению. Кручению подвержены шея, туловище в пояснице, кисти рук.

Наука о прочности и деформируемости различных материалов и элементов конструкций называется сопротивлением материалов. Под прочностью понимают способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Количественной характеристикой способности любого материала сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок служит предел прочности.

По прочности кость человека не уступает некоторым известным материалам и даже металлам. Так, например, предел прочности кости на растяжение в 3 раза больше, чем у древесины вдоль волокон, в 9 раз превышает предел прочности свинца и почти равен пределу прочности алюминия и чугуна. А предел прочности кости на сжатие в 5 раз больше, чем у древесины (вдоль волокон), и превосходит предел прочности бетона в 6-8 раз.

В расчетах на прочность закладывают 3-10-кратный запас прочности. Это означает, что рабочее сечение образца нужно подбирать таким образом, чтобы реальные напряжения в нем были в 3-10 раз меньше указанных в таблице.

Высокая механическая прочность кости человека (впрочем, как и многих животных) обусловлена свойствами исходных компонентов материала кости и ее особым строением. Кость состоит из органических волокон (коллагена), неорганических

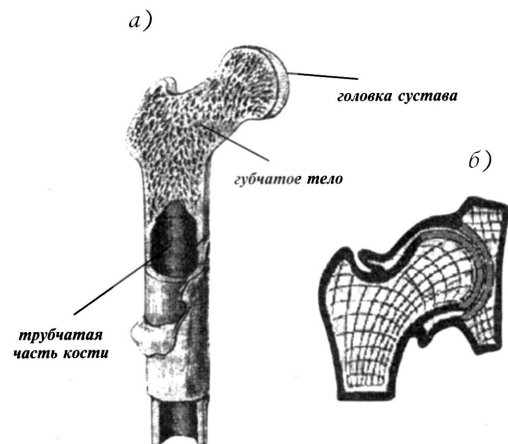


Рис. 39

кристаллов гидроапатита, связующих веществ и воды. Реакция каждого из этих материалов на механические нагрузки различна и сравнительно невелика. И только в сочетании эти компоненты дают прочность, сравнимую с прочностью металлов.

Большое значение для прочности костей человека имеют их конструктивные особенности. Трубчатые сечения (рис. 39,а) обеспечивают единство двух взаимоисключающих качеств: прочности и минимального веса.

Интересными особенностями отличается также внутреннее строение пустотелых костей. На рисунке 39,б показан полусхематический разрез тазобедренного шарового сустава. Пересекающиеся линии на рисунке — это система тонких внутренних перемычек. Они ориентированы вдоль направлений возможных механических напряжений, возникающих при тех или иных деформациях нагружаемой кости.

Эти перемычки образуются в процессе роста костей под

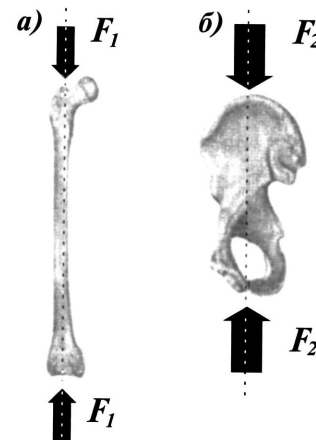


Рис. 40

действием внешних нагрузок. При этом реакция костной системы на разрушающие деформации заключается в пассивной ориентировке волокон в направлении тяги. Напрашивается интересный вывод: чем большие нагрузки испытывают кости растущего организма, тем прочнее они становятся.

Рассмотренные конструктивные особенности строения кости делают ее способной выдерживать огромные нагрузки. Например, при статических испытаниях на прочность бедренная кость (рис. 40,а) выдерживала нагрузку $F_1 = 15 \text{ кН}$ (1500 кгс), то есть в 15-20 раз превышающую вес человека. Тазобедренная кость (рис. 40,б), поставленная вертикально, в том же опыте выдерживала груз весом $F_2 = 50 \text{ кН}$ (вес автомобиля «Волга»!).

Но прочность ноги определяется самым тонким, а значит, и самым уязвимым ее местом — берцовой костью голени, площадь поперечного сечения которой всего $S = 2,8 \text{ см}^2$. Требуе-

мое значение предела прочности кости $[\sigma] = 1,2 \cdot 10^8 \text{ Па}$ (1200 кгс/см²).

Тогда по условию прочности предельно допустимая нагрузка на одну ногу

$P = S[\sigma] = 2,8 \cdot 10^{-4} \cdot 1,2 \cdot 10^8 = 3,36 \cdot 10^4 \text{ Н}$ (3360 кгс), то есть при превышающей нагрузке голень ломается.

Проанализируем нагрузки, которые возникают в экстремальных ситуациях (при прыжках, падениях и пр.). В качестве примера рассмотрим прыжок человека массой $M = 70 \text{ кг}$ с высоты $h = 5 \text{ м}$.

Вероятны два случая:

1. Человек после прыжка приземляется, сгибая ноги в коленях. При расчете примем, что перемещение тела при приземлении составляет $\Delta l = 0,5 \text{ м}$; ускорение $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Нагрузка на голень при столкновении с землей:

$$P_1 = mgh/\Delta l = 70 \cdot 10 \cdot 5/0,5 = 0,7 \cdot 10^4 \text{ Н} \text{ (700/кгс)}.$$

Так как $P_1 < P$, прыжок, скорее всего, закончится весьма благополучно.

2. Человек приземляется, не сгибая ноги в коленях. При расчете примем, что перемещение тела при этом составляет $\Delta l = 1 \text{ см}$.

Тогда сила, действующая на голень при столкновении с землей, равна

$$P_2 = 70 \cdot 10 \cdot 5 / 1 \cdot 10^{-2} = 3,5 \cdot 10^4 \text{ Н} \text{ (3500 кгс)}.$$

Прыжок в этом случае, к сожалению, закончится плачевно, так как $P_2 > P$.

Вот почему при прыжке с заданной высоты ноги следует держать вместе, полусогнутыми. Это относится и к случаю приземления при прыжке с парашютом. Если перед столкновением с землей не удалось развернуться по ветру, то при боковом сносе ни в коем случае нельзя выбрасывать ногу навстречу приближающейся земле, пытаясь избежать падения.

глава

3

ДВИГАТЕЛЬНО- КООРДИНАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА



ТРУДНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯМИ

Управление движениями тела, — эта как будто совершенно естественная и сама собою разумеющаяся вещь, оказывается очень сложным процессом, требующим совместного и согласованного участия очень многих физиологических систем и устройств.

Сложность управления опорно-двигательным аппаратом является, по Бернштейну, «многогранной» задачей.

Первая трудность:

Потребность непрерывного распределения внимания между десятками подвижных шарниров, если бы все элементы сложного движения должны были управляться сознательно, с обращением внимания на каждый из них.

Вторая трудность:

Необходимость преодоления непомерно огромного избытка степеней подвижности, которыми насыщено тело человека.

Третья трудность:

Управление движениями посредством упругих тяг, каковыми являются мышцы опорно-двигательного аппарата человека.

Управление движениями в физиологии называют координацией движений.

Координация движений есть не что иное, как преодоление избыточной подвижности органов движения, то есть превращение их в управляемые системы.

Нетрудно дать точное обозначение и тому основному принципу, который позволил природе обеспечить управляемость костно-мышечных двигательных аппаратов, принципу, опирающемуся на контролирование движений органами чувств. Это принцип внесения непрерывных поправок в движение на основании «донесений» органов чувств — то, что на языке ар-

тиллеристов называется корректировкой стрельбы. В физиологии его называют принципом сенсорных¹ коррекций.

Мышечно-суставная чувствительность является основной и ведущей в преобладающем большинстве случаев управления движениями. Вся совокупность органов этого вида чувствительности собственного тела называется проприоцептивной системой. Чувствительные окончания органов этой системы (рецепторы) рассеяны повсеместно в мышечных пучках, в сухожилиях, в суставных сумках. Они сигнализируют о положении звеньев тела, о суставных углах, о напряжениях в мышцах и т.д.

Вся сигнализация этой системы дает мозгу исчерпывающие сведения, как о положении всего тела в пространстве, так и о положении и движениях отдельных его частей.

Таким образом, основным принципом, который позволил природе преодолеть избыток степеней подвижности и обеспечить управление двигательным аппаратом, является принцип, опирающийся на контролирование движений посредством органов чувств.

Зрение — главенствующий орган чувств у человека — участвует в управлении огромным количеством движений. Это, по преимуществу, точные ручные рабочие операции, метательные движения, требующие прицеливания (стрельба, метания в цель, игровые виды спорта).

Осязание соучаствует со зрением в большинстве точных движений тела и его частей в пространстве, а также в большом количестве трудовых операций.

Слух мобилизуется в меньшей мере, вкуче с другими органами чувств.

Но чаще всего бывает очень трудно расчленивать роли перечисленных органов чувств в коррекции сложных движений.

³ «Сенсорный» — в точном переводе с латинского значит «опирающийся на чувствительность».

Основной принцип, который позволил природе преодолеть избыток степеней подвижности, — контролирование движений посредством органов чувств.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЬНО-КООРДИЦИОННЫХ КАЧЕСТВ И СПЕЦИФИКА ИХ ПРОЯВЛЕНИЙ

Физические (двигательные) и координационные качества характеризуют психофизическое развитие рукопашника и его способность к боевой деятельности. Показатели развития двигательных и координационных качеств определяют темпы освоения и эффективность применения техники и тактики рукопашного боя. К основным двигательным и координационным качествам относятся: силу, быстроту, выносливость, ловкость, гибкость, равновесие, точность, меткость, прыгучесть, ритмичность, пластичность.

Выполнение сравнительно сложного действия связано с одновременным проявлением нескольких координационных качеств. Даже такое естественное циклическое движение, как бег, требует не только определенного уровня быстроты, силовых возможностей и выносливости, но и ловкости, подвижности, точности, гибкости и т.д.

Деление качественных сторон двигательной деятельности на физические и координационные, по мнению многих авторов, весьма условно и вызвано необходимостью более детального изучения физиологических механизмов при воздействии физической нагрузки на организм. Их роль и функции значительно меняются в зависимости от характера мышечной работы, функционального состояния, возраста, двигательного опыта и других факторов.

Выполнение упражнений различной сложности связано с неодинаковым проявлением физических и координационных качеств. Например, показатели быстроты обусловлены не только

морфологическими факторами, но и особенностями функционирования нервной системы, образованием тончайших дифференцировок. Причем на ведущее место выходят не столько морфологические, сколько нервно-психические процессы. В связи с этим скорость движений проявляется больше как координационное качество. В единоборствах эффективность многих приемов определяется преимущественно временем реакции. Способность предугадать характер движения соперника на интуитивном уровне ставит быстроту в один ряд с такими двигательными координациями, как ловкость, подвижность, точность и др.

Сложность организации двигательной деятельности заключается в необходимости установления правильного соотношения, последовательности и уровня формирования физических и координационных качеств в индивидуальном порядке.

Самостоятельные занятия физическими упражнениями с целью укрепления здоровья и улучшения показателей физической подготовленности также требуют определенного уровня теоретической подготовки. Делая основной акцент на приросте силы, быстроты и выносливости, многие занимающиеся достигают незначительных результатов при больших затратах мышечной энергии.

Грамотное, систематическое выполнение физических упражнений для формирования ловкости, подвижности, гибкости, точности, равновесия, прыгучести и других двигательных координаций позволяет добиться существенного увеличения показателей физического развития и физической подготовленности при меньших усилиях и за более короткий промежуток времени.

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

В процессе тренировки все разделы физической подготовки тесно взаимосвязаны друг с другом, поэтому выбор средств фи-

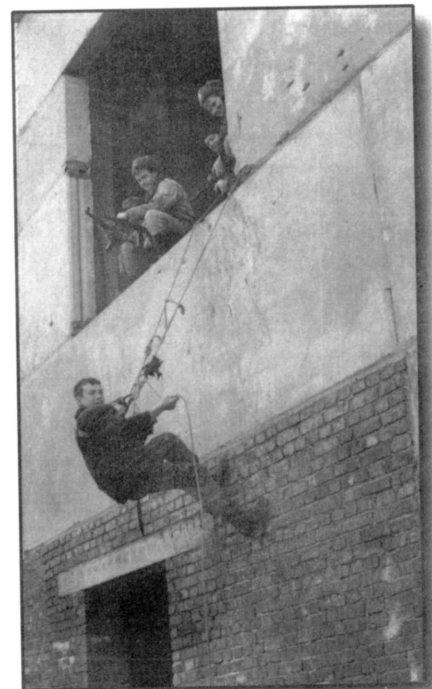
зической подготовки определяется целями и задачами тренировочного процесса. Тренировочное занятие по физической подготовке должно строиться по определенной схеме. После разминки с включением упражнений на гибкость выполняются упражнения, развивающие быстроту, затем силу или ловкость.

Упражнения на быстроту и ловкость требуют высокой интенсивности мышечных сокращений и большой подвижности процессов возбуждения и торможения. Поэтому сохранение необходимой координации движений при скоростной работе и сложных заданиях, требующих ловкости, может быть достигнуто только при отсутствии значительного утомления, ее нужно проводить в начале основной части тренировки. Работа на выносливость целесообразна во второй половине тренировки, так как к этому времени начинают наиболее полно функционировать органы дыхания, кровообращения. К тому же упражнения на выносливость выполняются с меньшей интенсивностью мышечных сокращений, что позволяет сохранить координацию движений и при некотором утомлении.

глава

4

СИЛА



КЛАССИФИКАЦИЯ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Силу человека определяют как его способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему посредством мышечных усилий. Комплекс различных проявлений человека в двигательной деятельности, в основе которых лежит понятие «сила» называют силовыми способностями. Собственно силовые способности характеризуются значительным мышечным напряжением и зависят от физиологического перечника и эластичности мышц и функциональных возможностей нервно-мышечного аппарата, концентрации волевых усилий. Для сравнения силовых способностей в практической деятельности применяют понятия «абсолютная сила» и «относительная сила». Максимальную силу, проявляемую человеком в каком-либо двигательном действии, независимо от массы его тела определяют как абсолютную силу. Силу, проявляемую человеком в пересчете на 1 кг его собственной массы определяют как относительную силу. С увеличением собственной массы тела показатели абсолютной силы возрастают, а относительной — снижаются.

Собственно силовые способности могут проявляться в сочетании с другими двигательными качествами, тогда говорят о скоростно-силовых способностях, силовой выносливости или силовой ловкости.

Скоростно-силовые способности характеризуются непредвиденными напряжениями мышц, которые проявляются с необходимой, вплоть до максимальной мощностью в упражнениях, выполняемых со значительной скоростью. Они проявляются в двигательных действиях, в которых наряду со значительной силой мышц требуется и быстрота движений. Соотношение скоростного и силового компонентов в выполняемом движении определяется величиной внешнего сопротивления,

которое необходимо преодолеть. Основными видами скоростно-силовых способностей являются быстрая сила и взрывная сила.

Быстрая сила характеризуется неперелым напряжением мышц, которое проявляется в движениях, выполняемых со значительной скоростью и оценивается показателем скорости движения. Для данного вида проявления силовых способностей не требуется максимальное напряжение мышц, а необходима быстрота развития напряжения (скорость сокращения мышц).

Взрывная сила характеризует способность человека по ходу выполнения двигательного действия достигать максимальных показателей силы в минимально короткое время. Взрывной тип мышечного напряжения проявляется в движениях по преодолению значительных внешних сопротивлений. Основная особенность этих движений заключена в умении быстро развить значительное усилие, максимум которого достигается преимущественно к концу движения. Взрывная сила характеризуется двумя компонентами: стартовой силой и ускоряющей силой. Способность мышц к быстрому развитию рабочего усилия в начальный момент их напряжения называют *стартовой силой*. Способность мышц к быстроте наращивания рабочего усилия в условиях начавшегося их сокращения называют *ускоряющей силой*.

Условия работы мышц в практике рукопашного боя требуют преимущественного развития силы, которая проявляется в режиме от «быстрого до взрывного», то есть скоростно-силовых способностей.

Способность противостоять утомлению при выполнении продолжительных силовых нагрузок значительной величины называют **силовой выносливостью**. В зависимости от режима работы мышц выделяют динамическую и статическую силовую выносливость. *Динамическая выносливость* характерна для

упражнений с многократными и значительными напряжениями мышц при относительно невысокой скорости движений, а также в упражнениях ациклического характера скоростно-силовой направленности. *Статическая силовая* выносливость характерна для деятельности, связанной с удержанием рабочего напряжения мышц в определенной позе.

Способность точно дифференцировать мышечные усилия различной величины в условиях непредвиденных ситуаций и смешанных режимов работы мышц называют **силовой ловкостью**. Силовая ловкость проявляется в условиях поединка, так как для боевых действий характерен сменный режим работы мышц и непредвиденные ситуации двигательной деятельности.

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Основным средством развития силовых способностей являются силовые упражнения. Эти упражнения направленно стимулируют увеличение степени напряжения мышц. По степени воздействия на мышечные группы силовые упражнения подразделяются на локальные, региональные и тотальные. Локальные силовые упражнения характеризуются усиленным функционированием не более 20-30% мышц двигательного аппарата. Региональные силовые упражнения характеризуются усиленным функционированием не более 60-70% мышц двигательного аппарата. Тотальные силовые упражнения характеризуются одновременным или последовательным активным функционированием всей скелетной мускулатуры.

К основным методам, направленным на воспитание различных видов силовых способностей, относят метод максимальных усилий, метод непредельных усилий, метод динамических усилий, «ударный» метод, метод изометрических усилий, изо-

кинетический метод, статодинамический метод, метод круговой тренировки, игровой метод. Выбор конкретного метода определяется целями и задачами тренировочного процесса с учетом индивидуального уровня развития силовых способностей занимающихся.

Метод максимальных усилий характеризуется выполнением заданий, связанных с необходимостью преодоления максимального сопротивления. Этот метод обеспечивает развитие способности к максимальной концентрации нервно-мышечных усилий и является основным для развития максимальной силы.

Метод непредельных усилий характеризуется использованием непредельных отягощений с предельным числом повторений. В зависимости от величины отягощения и направленности развития силовых способностей используют определенное количество повторений от 8-10 до 100. По мере утомления степень мышечных усилий к концу выполнения упражнения должна приближаться к максимальной.

Метод динамических усилий характеризуется созданием максимального силового напряжения посредством работы с непредельным отягощением с максимальной скоростью. Этот метод используют для развития способности к проявлению значительной силы в условиях быстрых движений.

«Ударный» метод развития силы характеризуется выполнением специальных упражнений с мгновенным преодолением ударно-воздействующего отягощения. Например, спрыгивание с небольшого возвышения с последующим мгновенным выпрыгиванием вверх.

Метод изометрических усилий характеризуется применением различных по величине изометрических напряжений. Для развития максимальной силы мышц применяют изометрические напряжения в 80-90% от максимума продолжительностью 4-6 секунд и 100-процентные напряжения про-

должительностью 1-2 секунды. Для развития общей силы применяют изометрические напряжения в 60-70% от максимума продолжительностью 10-15 секунд в каждом повторении. Обычно в каждом упражнении выполняют 4-6 повторений. При использовании метода изометрических усилий необходимо учитывать, что сила в большей мере проявляется при тех суставных углах, при которых выполнялись упражнения.

Изокинетический метод характеризуется использованием специального оборудования, с помощью которого внешнее сопротивление движению автоматически меняется, лимитируя его скорость и обеспечивая максимальную нагрузку на мышцы на протяжении всей амплитуды движения. Таким образом задается не величина внешнего сопротивления, а скорость выполнения движения. С возрастанием скорости увеличивается внешнее сопротивление движению. Изокинетический тренажер замедляет скорость движения до такой степени, чтобы занимающийся мог полностью использовать для напряжения мышц полную амплитуду движения.

Статодинамический метод характеризуется последовательным сочетанием в упражнении двух режимов работы мышц — изометрического и динамического, которые могут выражаться в самых различных количественных характеристиках. Для развития силовых способностей применяют 2-6-секундные изометрические напряжения с усилием 80-85% от максимального, с последующей динамической работой взрывного характера, со значительным снижением отягощения до 20-30% от максимального. Или в динамическом и изометрическом усилиях используется постоянное отягощение 70-80% от максимального. Этот метод эффективен для развития специальных силовых способностей при вариативном режиме работы мышц в условиях поединка.

Метод круговой тренировки обеспечивает комплексное воздействие на различные мышечные группы. Упражнения

ния выполняют в определенной последовательности, как бы по кругу, со строгим соблюдением величины нагрузки и продолжительности отдыха. Упражнения подбирают таким образом, чтобы каждое последующее силовое упражнение включало в работу новую группу мышц.

Игровой метод характеризуется развитием силовых способностей в игровой деятельности, при которой различные игровые ситуации вынуждают менять режимы напряжения различных мышечных групп на фоне нарастающего утомления организма.

ОСНОВНЫЕ МЫШЦЫ ЧЕЛОВЕКА И ИХ ФУНКЦИИ

Мышцы представляют собой активную часть опорно-двигательного аппарата человека. Благодаря их сокращению человек способен выполнять различные движения и решать двигательные задачи. Мышцы человека составляют около 30-40% веса тела. В теле человека насчитывается около 600 отдельных мышц. Каждая отдельная мышца имеет свое название: по функции (сгибатели, разгибатели); по форме (камбаловидная, трапециевидная); по числу головок (двуглавая, трехглавая); по положению на теле (межреберные).

Даже в самое простое двигательное действие вовлекаются различные группы мышц. При этом одни мышцы сокращаются более энергично и выполняют основную работу, другие — менее активны, но без их участия выполнение конкретного двигательного действия было бы невозможным. Например, при сгибании и разгибании руки в локтевом суставе, с различной интенсивностью работают двуглавая, трехглавая и плечевая мышцы. При наклоне туловища в стороны главную работу выполняет наружная косая мышца живота, но в движении участвует и прямая мышца живота. Мышцы, сокращаясь в раз-

личной последовательности и сочетании, приводят в движение отдельные части тела. При частом повторении одних и тех же движений, движения становятся более сильными, быстрыми и точными, что связано с совершенствованием качественных характеристик мышц, их развитием.

В естественных условиях изолированно от других одна мышца сокращается крайне редко, обычно в силовую работу вовлекаются и близлежащие мышцы, их количество может достигать до нескольких десятков. Только меняя положение тела, структуру движений и используя специальные методики можно создать условия для включения в работу ограниченного числа мышц и тем самым создать условия для их преимущественного развития, исходя из целей и задач тренировочного периода. Но для этого нужно иметь достаточно хорошее представление об основных мышечных группах, их расположении и функциях.

Например, для развития скорости и силы боковых ударов руками необходимо применять в тренировках специальные упражнения, которые бы дополнительно развивали большую грудную и дельтовидную мышцы.

МЫШЦЫ ШЕИ

1. **Грудино-ключично-сосцевидная мышца.** Наклоняет голову в стороны, вперед и назад, вращает голову, участвует в подъеме грудной клетки вверх.
2. **Лестничные мышцы.** Располагаются в глубине шеи. Участвуют в движении позвоночника, приподнимают грудную клетку при дыхании.

МЫШЦЫ РУК И ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

3. **Дельтовидная мышца.** Покрывает плечевой сустав. Состоит из трех пучков мышц: переднего, среднего и заднего.

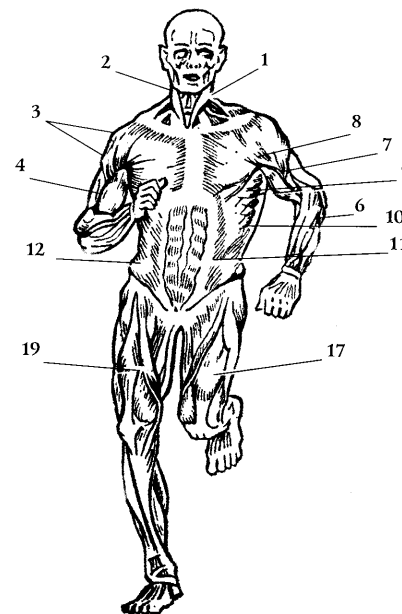


Рис. 1. Основные мышцы человека (вид спереди):

1. Грудинно-ключично-сосцевидная мышца.
2. Лестничные мышцы.
3. Дельтовидная мышца (передний и средний пучок).
4. Двуглавая мышца плеча.
5. Мышцы предплечья (разгибатели кисти и пальцев).
6. Плечевая мышца.
7. Большая грудная мышца.
8. Передняя зубчатая мышца.
9. Межреберные мышцы.
10. Прямая мышца живота.
11. Наружная косая мышца живота.
12. Четырехглавая мышца бедра.
13. Портняжная мышца.

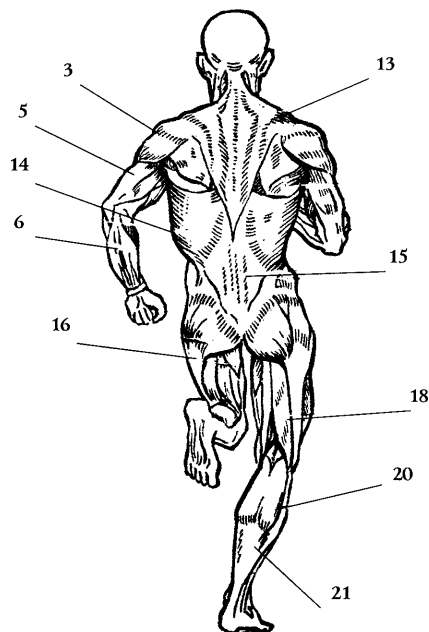


Рис. 2. Основные мышцы человека (вид сзади):

3. Дельтовидная мышца (задний пучок).
5. Трехглавая мышца плеча.
6. Мышцы предплечья (сгибатели кисти и пальцев).
13. Трапециевидная мышца.
14. Широчайшая мышца спины.
15. Длинные мышцы спины.
16. Ягодичные мышцы.
18. Двуглавая мышца бедра.
20. Икроножная мышца.
21. Камбаловидная мышца.

Поднимает руку до горизонтального положения. Каждый пучок двигает руку в своем направлении: передний — вперед, средний — отводит руку в сторону, задний — тянет плечо назад.

4. **Двуглавая мышца плеча или бицепс.** Расположена на передней поверхности руки выше локтя. Сгибает руку в локтевом суставе и вращает предплечье наружу.
5. **Трехглавая мышца плеча или трицепс.** Расположена на задней поверхности руки. Разгибает руку в локтевом суставе.
6. **Мышцы предплечья или сгибатели и разгибатели кисти и пальцев.** Из них в основном состоит мышечная масса предплечья. Мышцы, расположенные на внутренней стороне предплечья сгибают пальцы и кисть, расположенные на наружной стороне — разгибают.
7. **Плечевая мышца.** Приводит предплечье к плечу.

МЫШЦЫ ГРУДИ

8. **Большая грудная мышца.** Расположена на передней поверхности грудной клетки. Приводит руку к туловищу, поворачивает внутрь и сгибает плечо.
9. **Передняя зубчатая мышца.** Находится на боковой поверхности грудной клетки. Вращает лопатку и отводит ее от позвоночного столба, расширяет грудную клетку.
10. **Межреберные мышцы.** Находятся на ребрах и между ними. Участвуют в акте дыхания.

МЫШЦЫ ЖИВОТА

11. **Прямая мышца живота.** Расположена вдоль передней стенки брюшного пресса. Сухожильные перемычки делят эту группу мышц на четыре части. Сдерживает внутрибрюшное давление и сгибает туловище вперед.

12. **Наружная косая мышца живота.** Находится сбоку брюшного пресса. При одностороннем сокращении сгибает и вращает туловище, при двустороннем — наклоняет его вперед.

МЫШЦЫ СПИНЫ

13. **Трапецевидная мышца.** Находится на задней поверхности шеи и грудной клетки. Поднимает и опускает лопатки, приводит их к позвоночному столбу, тянет голову назад, при одностороннем сокращении наклоняет голову в сторону.
14. **Широчайшая мышца спины.** Находится на задней поверхности грудной клетки. Поворачивает плечо внутрь, приводит его к туловищу, опускает поднятую руку.
15. **Длинные мышцы.** Расположены вдоль позвоночного столба. Разгибают, вращают и наклоняют туловище в стороны.

МЫШЦЫ НОГ

16. **Ягодичные мышцы.** Двигают ногу в тазобедренном суставе. Выпрямляют согнутое вперед туловище.
17. **Четырехглавая мышца бедра.** Находится на передней части бедра. Разгибает ногу в коленном суставе, сгибает бедро в тазобедренном суставе и вращает его.
18. **Двуглавая мышца бедра.** Находится на задней поверхности бедра. Сгибает ногу в коленном суставе, разгибает ногу в тазобедренном суставе.
19. **Портняжная мышца.** Сгибает ногу одновременно в тазобедренном и коленном суставах. При согнутом колене вращает голень внутрь.
20. **Икроножная мышца.** Расположена на задней поверх-

ности голени. Сгибает стопу, участвует в сгибании ноги в коленном суставе.

21. **Камбаловидная мышца.** Находится в глубине голени. Сгибает стопу.

МЫШЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Для того, чтобы понять механизм простого произвольного движения, необходимо познакомиться с понятием о двигательной единице и основных типах мышечных волокон. Двигательная единица представляет собой в самом упрощенном виде комбинацию нервных окончаний и возбуждаемых ими мышечных волокон. Мышечные волокна могут быть двух типов: быстро сокращающиеся и медленно сокращающиеся. Каждая двигательная единица может взаимодействовать только с одним типом мышечных волокон: или медленно сокращающихся мышечных волокон, или быстро сокращающихся. Медленно сокращающиеся волокна реагируют на слабые раздражители. Они маломощны, но могут сокращаться длительное время (неутомляемые). Быстро сокращающиеся волокна реагируют только на сильные раздражители. Производимая ими работа характеризуется большой мощностью, вместе с тем, они — быстро утомляемые. Медленно сокращающиеся волокна работают в аэробных условиях, при непрерывном поступлении кислорода в мышцу. Быстро сокращающиеся волокна работают в анаэробных условиях, без поступления кислорода в мышцы. Тренировочное воздействие на мышечные волокна всех типов состоит в увеличении их диаметра, приводящее к росту физиологического поперечника мышцы. Каждое упражнение, используемое в тренировочных занятиях, приводит в действие те двигательные единицы, которые соответствуют характеру данного упражнения. Соответственно при медленном беге в равномерном темпе в основном развиваются мед-

ленно сокращающиеся мышечные волокна, а при беге на короткую дистанцию с максимальной скоростью в работу включаются двигательные единицы с быстро сокращающимися мышечными волокнами. Кроме того на развитие мышечных групп влияет внутримышечная координация, чем она лучше, тем сильнее развивается конкретная группа мышц. Уровень внутримышечной координации зависит от числа двигательных единиц, одновременно включенных в сократительный процесс. Чем больше двигательных единиц вовлекается в сократительный процесс, тем выше уровень проявления силовых способностей мышцы. Таким образом развитие силовых способностей мышцы происходит как за счет увеличения диаметра мышечных волокон (рост физиологического поперечника мышц), так и за счет улучшения внутримышечной координации, выраженной в количестве вовлеченных в сократительный процесс двигательных единиц.

глава

5

БЫСТРОТА



БЫСТРОТА КАК ДВИГАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Под быстротой понимают комплекс функциональных свойств человека, непосредственно определяющих скоростные характеристики движений и время двигательной реакции.

Выделяют следующие формы проявления быстроты: быстроту двигательной реакции, под которой подразумевается интервал времени от появления раздражителя до начала ответного действия; скорость одиночного движения; частоту движений; способность к ускорению. Необходимо учитывать, что формы проявления быстроты относительно независимы друг от друга. Можно отличаться очень быстрой реакцией, но быть медленным в движениях, или иметь высокую скорость одиночного удара, но низкую скорость серийных ударов. Вот почему между перечисленными формами проявления быстроты не существует переноса тренированности, то есть тренировка, направленная на совершенствование скоростных возможностей в движениях одной из форм проявления быстроты, будет мало влиять на скорость выполнения движений, относящихся к другим формам. Увеличение скорости одиночного удара почти не отразится на быстроте серийных ударов, выполняемых с максимальной частотой, или на быстроте двигательной реакции. Поэтому в тренировочном процессе необходимо комплексное улучшение скоростных качеств с учетом всех основных форм проявления быстроты для однонаправленного улучшения каждой из этих форм.

Быстрота движений обуславливается в первую очередь соответствующей деятельностью коры головного мозга и подвижностью нервных процессов, вызывающих сокращение, напряжение и расслабление мышц.

Различают общую и специальную быстроту бойца. Под **общей быстротой** понимают способность проявления ско-

рости в самых разнообразных движениях и действиях, не имеющих прямой связи с техникой боевых искусств.

Под **специальной быстротой** понимают способность проявления скорости в выполнении одиночных ударов или бросков, максимальном темпе выполнения серийных технических действий, скорости передвижения времени двигательной реакции. На начальном этапе занятий боевыми искусствами проявляется тесная взаимосвязь между общей и специальной быстротой. Развитие и совершенствование общей быстроты проявляется в улучшении показателей и специальной быстроты. Но по мере роста мастерства занимающегося, «перенос» тренированности с общих упражнений на специальные уменьшается. На этом этапе совершенствование быстроты возможно только путем подбора специальных упражнений, которые в двигательном плане максимально приближены к техническим приемам или их элементам, что способствует включению в работу нужных бойцу в специфической деятельности мышц. Специальная быстрота, особенно максимальная, чрезвычайно специфична, и строго относится лишь к тем движениям и действиям, в которых велось обучение и соответствующая тренировка.

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ БЫСТРОТЫ

Основным средством развития быстроты являются общеразвивающие и специальные упражнения. Общеразвивающие упражнения для развития быстроты представляют собой различные движения, выполняемые возможно быстро. Специальные упражнения для развития быстроты состоят из возможно быстро выполняемых движений, максимально приближенных к элементам технических приемов или боевых действий. Специальные упражнения для развития быстроты можно разделить на три группы: циклические упражнения, выполняе-

мые повторно с возможно большей частотой; ациклические упражнения, выполняемые повторно с возможно большей быстротой; смешанные упражнения. Примером циклических упражнений может служить работа на велотренажере; ациклических — удары по боксерской груше; смешанных — игра в баскетбол или в футбол.

В основе методики развития быстроты лежит повторность воздействия на организм занимающегося и его психическую сферу упражнений, выполняемых с околопредельной, предельной и превышающей предельную быстротой. При этом в зависимости от целей и задач тренировочного цикла используются обычные, облегченные и затрудненные условия.

К основным методам развития быстроты относят: повторный метод; метод ускорений; переменный метод; уравнительный метод; игровой метод; соревновательный метод.

Повторный метод является основой в воспитании быстроты, поскольку любое упражнение на быстроту требует многократного повторения. Различают следующие разновидности повторного метода для развития быстроты: повторное выполнение упражнений с околопредельной быстротой; повторное выполнение упражнений с предельной быстротой; повторное выполнение упражнений с быстротой, превышающей предельную (на день тренировки) в облегченных условиях; повторное выполнение упражнений в условиях, затрудняющих проявление быстроты; повторные упражнения, выполняемые в облегченных и затрудненных условиях в течение одного занятия.

Метод ускорений характеризуется выполнением упражнения с нарастающей быстротой, доходящей до максимально возможной.

Переменный метод характеризуется чередованием наращивания скорости, поддержания ее и замедления при выполнении упражнения.

Уравнительный метод применяется при выполнении упражнения одновременно несколькими участниками, каждый

из которых имеет преимущество перед другими соответственно своим силам.

Игровой метод применяется в виде различных эстафет, подвижных и спортивных игр.

Соревновательный метод создает оптимальные условия для проявления максимальной быстроты в тех движениях, в которых уже сформирован хороший двигательный навык их выполнения. В то же время преждевременные попытки проявить максимальную быстроту при слабом двигательном навыке могут закрепить технику с погрешностями.

В боевых искусствах важное значение имеет быстрота двигательной реакции — способность возможно быстрее реагировать действием на звук, движение противника, оружия, изменяющиеся внешние условия или какие-либо другие факторы. Под влиянием тренировки в быстроте двигательной реакции время между поступаемым сигналом и ответным действием уменьшается. Достигнув своего предела, оно стабилизируется, но в зависимости от состояния центральной нервной системы и двигательного аппарата может незначительно изменяться. Для увеличения быстроты двигательной реакции рекомендуется в процессе тренировки соблюдать следующие правила:

- полностью расслабив скелетную мускулатуру, слегка напрягите ту группу мышц, которую собираетесь использовать. Если этого не сделать, то в нужный момент потребуются дополнительная доля секунды на подготовку мышц к действию;
- не концентрируйтесь на мысли о предстоящей двигательной задаче;
- не сосредотачивайте взгляд на противнике, смотрите мимо него, используя периферическое зрение;
- старайтесь начинать действие одновременно с началом сигнала к нему. Опытный боец реагирует не столько на само ударное движение, сколько на подготовительные действия к нему;

— развивайте способность к «предугадыванию» действий противника, за счет своевременного реагирования на изменения положений отдельных частей тела противника и его подготовительных действий, предшествующих атаке. Для этого необходимо проводить различные бои с возможно большим количеством противников, разнообразных по стилю, характеру и манере ведения боя.

При построении тренировочного процесса необходимо учитывать и фактор «скоростного барьера». Многократные повторения одного и того же упражнения приводят к образованию двигательного динамического стереотипа и как следствие — к стабилизации движения. При этом стабилизируются не только пространственные характеристики движения, но и временные — скорость и частота. Развитие скорости движения имеет свой предел, когда скорость движения прекращает увеличиваться. Это происходит в результате отсутствия в процессе тренировки новых, более высоких требований к организму бойца, к его физическим и волевым качествам. Продолжительное применение одних и тех же средств, методов и нагрузок становится привычным, не вызывает дальнейшего роста функциональных возможностей организма, в том числе и в проявлении быстроты. В результате возникают условия, чрезвычайно упрочняющие навык на верхней границе его подвижности. Максимально быстрые движения становятся однотипными и выполняются в одном и том же темпе и ритме. Так создается скоростной барьер, приостанавливающий прогресс в достижении мастерства. Чтобы его преодолеть, нужны более сильные средства, которые бы вызвали и более энергичное проявление соответствующих физических и психических возможностей у бойца, и он мог бы выполнять автоматизированные движения со скоростью, превышающей предельную. Однако этому должна предшествовать специальная физическая подготовка, направленная на укрепление мускулатуры, улучшение ее эластичности.

глава

6

СКОРОСТНО-СИЛОВЫЕ КАЧЕСТВА



Скоростно-силовая подготовка представляет собой разнообразные средства и методы, направленные на развитие способности занимающегося преодолевать значительные внешние сопротивления при максимально быстрых движениях, а также при разгоне и торможении тела и его звеньев. Скоростно-силовая подготовка может обеспечить развитие качеств быстроты и силы в самом широком диапазоне их сочетаний. Но для удобства и точности подбора упражнений можно выделить три основных задачи, решаемых в ходе тренировочного процесса. Первая задача решает проблемы увеличения абсолютной скорости движений, необходимых бойцу в условиях поединка, это может быть отдельный прием, его элементы или комбинация боевых действий.

Вторая задача должна решить вопросы, связанные с одновременным увеличением силы сокращения мышц и скорости движения.

Третья задача — развить наибольшую силу сокращения мышц, участвующих при выполнении приемов и боевых действий. Так как характер проявления скоростно-силовых способностей в боевых искусствах различен, в практической деятельности необходимо использовать такие средства и методы, которые максимально соответствуют стилю боевой деятельности.

В практике боевых искусств различают два метода развития скоростно-силовых способностей: аналитический и целостный. Аналитический метод характеризуется избирательным развитием отдельных мышечных групп и целенаправленным совершенствованием отдельных форм быстроты.

Целостный метод характеризуется одновременным совершенствованием силовых возможностей и скоростных качеств бойца при выполнении им технических приемов и боевых действий.

При том, что как правило любой мастер боевого искусства является гармонично развитым атлетом, неоспоримым яв-

ляется тот факт, что в первую очередь в практике боевых искусств развивают силу тех мышечных групп, которые непосредственно участвуют при выполнении технических приемов и боевых действий. Прежде всего это сгибатели и разгибатели ног; мышцы, сгибающие, наклоняющие и поворачивающие туловище и их антагонисты; мышцы рук и плечевого пояса, мышцы живота и шеи. Одной из самых характерных особенностей боевых искусств является то, что любое боевое действие необходимо выполнить при чрезвычайно жестких временных ограничениях в условиях постоянно меняющейся обстановки боя. Поэтому бойцу постоянно приходится применять значительную мышечную силу в условиях ограниченного промежутка времени. Естественно предположить, что если в ограниченный промежуток времени удастся использовать только определенный процент от способности проявлять максимальную силу, то чем больше мы будем развивать способность к проявлению максимальной силы, тем мощнее будут наши боевые действия. Однако развитие максимальной мышечной силы связано с потерей эластичности мышц. Эластические качества мышц напрямую связаны с их способностью к расслаблению. Поэтому потеря эластичности прямо пропорциональна способности мышц к расслаблению. А способность мышцы к расслаблению, в свою очередь, является необходимым условием для проявления межмышечной координации, от которой зависит чередование напряжения и расслабления мышц антагонистов. Нарушение межмышечной координации неизбежно приводит к снижению скорости движений. Совершенство межмышечной координации проявляется в оптимальном выборе необходимых мышц-синергистов и в ограничении ненужной активности мышц-антагонистов.

Способность бойца дифференцировать интенсивность мышечного сокращения путем включения минимального количества двигательных единиц находится в числе важнейших реак-

ций адаптации мышц и в значительной мере обуславливает эффект внутримышечной координации. Систематическая тренировка приводит к устранению излишнего напряжения мышц-антагонистов при выполнении различных упражнений и одновременно обеспечивает эффективную координацию деятельности мышц-синергистов в достижении конечного эффекта.

Существует два относительно самостоятельных механизма развития нервно-мышечного аппарата. Первый связан с морфофункциональными изменениями в мышечной ткани — гипертрофией мышечных волокон. Второй — предусматривает совершенствование способностей нервной системы синхронизировать возможно большее количество двигательных единиц, что приводит к увеличению силы без увеличения объема мышц. Систематическая тренировка приводит к расширению межцентральных связей всех моторных уровней мозга, формированию динамического стереотипа как слаженной уравновешенной системы нервных процессов, формирующейся по механизму условных рефлексов. При этом формирование стереотипа распространяется на вегетативные функции, то есть образуется система целостного регулирования выполнения соответствующей мышечной работы. Экономизация деятельности различных функциональных систем адаптированного организма по сравнению с нетренированным в условиях покоя проявляется в уменьшении частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, потребления кислорода, снижении минутного объема дыхания. Таким образом, только сбалансированное развитие силы мышц и их эластичности эффективно в практике боевых искусств в процессе скоростно-силовой подготовки.

Специальные упражнения для развития скоростно-силовых качеств в практике боевых искусств делятся по признаку их преимущественного воздействия на отдельные двигательные звенья: упражнения для развития мышц шеи; для разви-

тия мышц рук и плечевого пояса; для развития мышц спины, живота и груди; для развития мышц ног и области таза.

По признаку функциональной направленности в процессе скоростно-силовой подготовки можно выделить программы, направленные на развитие быстроты, максимальной силы, взрывной силы, быстрой силы.

ТРЕНИРОВОЧНАЯ ПРОГРАММА

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗМИНКИ

Цель разминки — подготовить мышцы к предстоящей работе и повысить уровень функционирования основных систем организма. Разминка состоит из двух частей: общей и специальной.

Общая часть разминки повышает функциональные возможности организма в целом. В общую часть разминки рекомендуется включать медленный бег, прыжки, подвижные игры, общеразвивающие упражнения. Главное требование, чтобы эти упражнения не требовали большого напряжения и хорошо разогревали тело.

Специальная часть разминки направлена на подготовку к активной деятельности тех групп мышц, которые будут задействованы в тренировке. Упражнения, выполняемые в ходе специальной разминки, повышают работоспособность мышц, что позволяет мышцам перенести без повреждений большие нагрузки и выполнять значительные по усилию и скорости сокращения. Упражнения, включаемые в специальную часть разминки, должны соответствовать основным тренировочным упражнениям не столько по координации их выполнения, сколько по интенсивности нервно-мышечных напряжений, что особенно важно для скоростно-силовых упражнений. Специаль-

ная часть разминки, совпадающая по интенсивности нервно-мышечных напряжений с основными тренировочными упражнениями, значительно сокращает период вработывания организма в рабочий режим и является эффективным средством, способствующим успешному выполнению упражнений скоростно-силовой направленности.

Эффективно проведенная разминка повышает температуру тела на несколько градусов и вызывает благоприятные для активной физической деятельности физиологические изменения в организме. Эти изменения характеризуются повышением пластичности мышц, и как следствие, улучшением их способности к расслаблению и сокращению; увеличением эластичности сухожилий и связок; ускорением кровоснабжения мышц и повышением насыщения их кислородом.

Немаловажным фактором разминки является и предупреждение травматизма во время тренировки, ведь мы занимаемся с целью укрепить здоровье, а не нанести ущерб своему организму. Практика подтверждает, что одной из основных причин травматизма при занятиях боевыми искусствами является неправильно проведенная разминка или отказ от нее. В практике боевых искусств комплекс упражнений разминки составляют, руководствуясь одним из следующих принципов: от крупных мышечных групп — к мелким, или от мышц верхней части тела — к нижней.

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Примите исходное положение — ноги вместе, стопы соединены, туловище наклонено вперед, спина прямая, руки расположены на коленях.

Из исходного положения сгибая ноги в коленном суставе выполните приседание. Затем, выпрямляя ноги, выполните надавливание руками на колени в конечной фазе разгибания ног. Упражнение выполняйте в среднем темпе, постепенно увеличивая темп до энергичного, количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно разминает и разогревает ноги в коленном суставе.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины.

Во время выполнения приседания не отрывайте стопы от поверхности.

Сохраняйте естественное дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Примите исходное положение — ноги вместе и слегка согнуты в коленном суставе, стопы соединены, туловище наклонено вперед, руки расположены на коленях.

Из исходного положения выполните круговые вращения в коленях по часовой стрелке и против часовой стрелки. Количество повторений 10-15 раз. Темп выполнения средний.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно разминает и разогревает ноги в коленном суставе, подготавливая для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины.

При выполнении круговых вращений старайтесь в конечной фазе до конца выпрямлять ноги в коленном суставе.

Сохраняйте естественное дыхание.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки опущены вдоль туловища, голову держать прямо. Из исходного положения, сгибая левую ногу в коленном суставе, выполните полуприсед, правая нога прямая, стопа натянута на себя. Упираясь руками в колено наклоните туловище к правой ноге и выполните пружинящие наклоны вниз. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнение в другую сторону. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно растягивает голеностоп, подколенные сухожилия, мышцы задней поверхности бедра, подготавливая ноги для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины.

По мере развития гибкости и растяжки увеличивайте амплитуду наклона туловища к ноге.

Во время наклонов нестигайте вытянутую вперед ногу в коленном суставе.

Наклоны выполняйте на выдохе.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на расстоянии две ширины плеч, руки опущены вдоль туловища. Из исходного положения, сгибая правую ногу в коленном суставе, сядьте в глубокий выпад. Правая стопа плотно прижата к поверхности, левая, пяткой упирается в пол. Выполните энергичные покачивания тазом вниз. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнение на другую ногу. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно растягивает и разогревает паховые мышцы, а также мышцы внутренней и задней поверхности бедер, подготавливая ноги для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины. По мере развития гибкости и растяжки увеличивайте амплитуду движения таза вниз. Старайтесь во время выполнения не отрывать от пола пятку опорной ноги. Сохраняйте естественное дыхание.

А**Б**

А



Б



УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, ноги соединены и вытянуты перед собой, руки в свободном положении, туловище естественно выпрямлено.

Из исходного положения, обхватив руками пятки вытянутых ног, выполните энергичные пружинящие наклоны туловища вперед к ногам. После серии наклонов задержитесь в конечном положении на 10-15 секунд. Выполняйте в среднем темпе, постепенно увеличивая амплитуду движения. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно растягивает и разогревает мышцы задней поверхности бедер и подколенные сухожилия, подготавливая мышцы ног для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения обязательно сохраняйте прямое положение спины и не сгибайте ноги в коленном суставе.

По мере развития гибкости и растяжки увеличивайте амплитуду и время фиксирования наклона. Наклоны выполняйте на выдохе.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, левая нога прямая, вытянута вперед, правая, согнута в колене и расположена перед собой (бедро и голень лежат на поверхности, стопа правой ноги упирается в левое бедро).

Из исходного положения, обхватив руками пятку ноги, выполните энергичные пружинящие наклоны туловища к левой ноге. Задержитесь в наклоне 5-10 секунд и поменяйте положение ног. Выполните упражнение на другую ногу. Темп выполнения средний с постепенным увеличением амплитуды движения. Количество повторений 10-15 раз на каждую ногу.

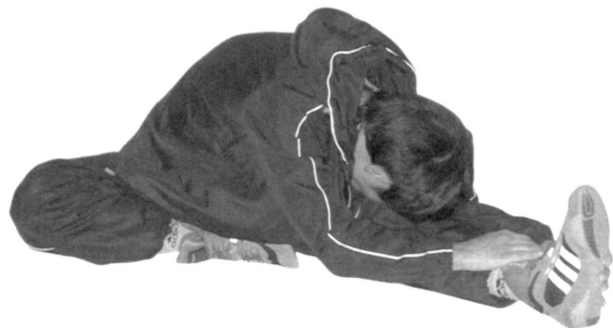
Характер воздействия:

Упражнение эффективно растягивает и разогревает мышцы задней поверхности бедер и подколенные сухожилия, подготавливает мышцы ног для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения обязательно сохраняйте прямое положение спины и не сгибайте ногу в коленном суставе.

По мере развития гибкости и растяжки увеличивайте амплитуду и время фиксации наклона. Наклоны выполняйте на выдохе.

**А****В****Б****Г**

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, левая нога прямая, вытянута перед собой, правая, согнута в колене и заведена назад за спину, руки в свободном положении.

Из исходного положения, обхватив пятку левой ноги руками, выполните энергичные, пружинящие наклоны туловища вперед к ноге. Задержитесь в наклоне 5-10 секунд. После этого разверните туловище назад к согнутой ноге и задержитесь на 5-10 секунд. Поменяйте положение ног. Выполните упражнение на другую ногу. Темп выполнения средний с постепенным увеличением амплитуды движения. Количество повторений 10-15 раз на каждую ногу.

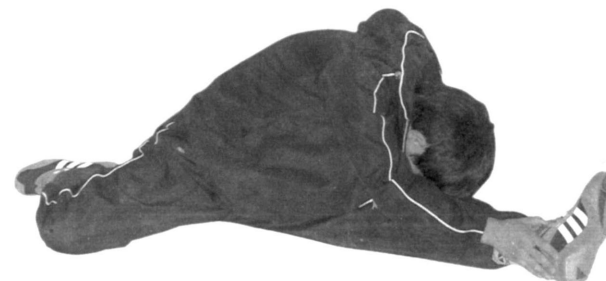
Характер воздействия:

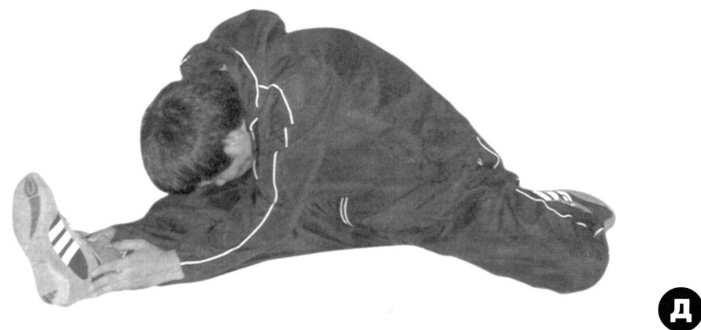
Упражнение эффективно растягивает и разогревает мышцы задней поверхности бедер и подколенные сухожилия, подготавливает мышцы ног для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины и не сгибайте ногу в коленном суставе.

По мере развития гибкости и растяжки увеличивайте амплитуду и время фиксации наклона. Наклоны выполняйте на выдохе, во время поворота туловища назад — дыхание естественное.

**А****Б**



УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на расстоянии две ширины плеча, руки в свободном положении. Из исходного положения, опуститесь на поверхность и широко разведите ноги в стороны, расслабьте паховые мышцы и мышцы задней, передней и внутренней поверхности бедер. Из этого положения выполните пружинящие наклоны туловища сначала к левой и правой ноге, затем вперед. Наклоны выполняйте в среднем темпе с постепенным увеличением амплитуды движений. Количество повторений 15-20 раз.

Характер воздействия:

Упражнение растягивает, разогревает и подготавливает все мышечные группы бедер.

Важные моменты:

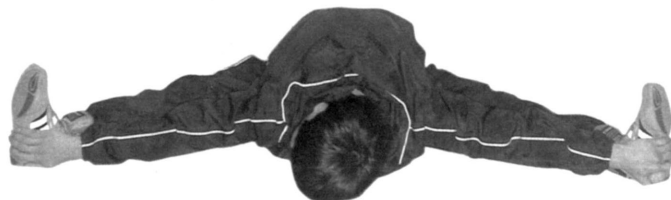
Во время выполнения упражнения обязательно сохраняйте прямое положение спины и не сгибайте ноги в коленном суставе. Для увеличения нагрузки старайтесь максимально натягивать стопу на себя. По мере развития гибкости и растяжки увеличивайте амплитуду наклонов, после серии наклонов задержитесь на 5-10 секунд в каждом положении. Наклоны выполняйте на выдохе.



А



Б

**В****Г**

УПРАЖНЕНИЕ 9

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, ноги согнуты в коленях, подошвы стоп прижаты друг к другу, спина прямая, руки обхватывают стопы.

Из исходного положения выполните медленный наклон туловища вперед, голову прижмите к стопам. В конечном положении надавите локтями на бедра, стараясь максимально прижать их к поверхности. Задержитесь в этом положении 10-15 секунд.

Характер воздействия:

Упражнение растягивает и разогревает ягодичные мышцы, мышцы внутренней и задней поверхности бедер, а также паховые мышцы.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины.

Обязательно зафиксируйте конечное положение при наклоне.

Выполняйте медленно и плавно, избегая резких движений.

Наклон выполняйте на выдохе, во время фиксации положения — дыхание естественное.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 10

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, левая нога прямая, вытянута перед собой, правая согнута в колене и расположена на бедре левой ноги, одна рука обхватывает лодыжку, вторая — переднюю часть стопы согнутой в колене ноги.

Из исходного положения выполните круговые вращения стопой по часовой стрелке, затем против часовой стрелки. Поменяйте положение ног и выполните упражнение на другую стопу. Выполняйте в среднем темпе, с постепенным увеличением амплитуды движения. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение разогревает и разминает голеностопный сустав.

Развивает подвижность суставов лодыжки и является разминочным упражнением для отработки прыжков и передвижений.

Важные моменты:

Во время выполнения сохраняйте прямое положение спины.

По мере увеличения подвижности сустава увеличивайте амплитуду и скорость выполнения движения. Сохраняйте естественное дыхание.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 11

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки согнуты в локтях и расположены на поясе, голову держать прямо.

Из исходного положения выполните круговые вращения в тазобедренном суставе сначала по часовой стрелке, затем против часовой стрелки. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение разогревает и подготавливает мышцы тазобедренного и поясничного отделов позвоночника для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения старайтесь сохранять неподвижной верхнюю часть туловища.
Избегайте резких и рывковых движений.
Сохраняйте естественное дыхание.

А**Б**

УПРАЖНЕНИЕ 12

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки слегка согнуты в локтях и расположены на поясице, голову держать прямо.

Из исходного положения выполните выпад правой ногой в правую сторону, стопы плотно прижаты к поверхности. Во время выполнения выпада, надавливая руками на поясицу, подайте таз вперед. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнение в другую сторону. Чередуйте выпады вправо и влево. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение разогревает и подготавливает мышцы и суставы поясничного и тазобедренного отделов позвоночника для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины.

Во время подачи таза вперед старайтесь не отрывать от поверхности пятку сзади стоящей ноги.

Избегайте резких и сильных надавливаний руками на поясицу.

Сохраняйте естественное дыхание.

А**Б****В****Г**

УПРАЖНЕНИЕ 13

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги расположены на ширине плеч, руки в свободном положении, голову держать прямо.

Из исходного положения присядьте и плотно прижмите ладони к поверхности перед собой. Сохраняя прямое положение спины и не отрывая ладони от поверхности, до конца выпрямите ноги. Задержитесь в этом положении на 5 секунд и вернитесь в исходное положение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 15-20 раз.

Характер воздействия:

Упражнение растягивает и разогревает мышцы задней поверхности бедер и подколенные сухожилия, а также мышцы спины и поясничного отдела позвоночника.

Важные моменты:

Во время выполнения избегайте резких и рывковых движений.

Старайтесь все время сохранять прямое положение спины.

Не сгибайте колени в конечной фазе выполнения упражнения.

Движение выполняйте на выдохе, во время фиксации положения — дыхание естественное.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 14

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на расстоянии 1,5 ширины плеч, руки выпрямлены в стороны, голову держать прямо.

Из исходного положение выполните наклон туловища вниз. Одновременно выполните касание кистью левой руки правой стопы. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнение в другую сторону. Чередуйте выполнение махов правой и левой рукой. Темп выполнения средний с постепенным увеличением амплитуды и скорости движения. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно разогревает и подготавливает все мышечные группы плечевого пояса, туловища и ног для дальнейшего выполнения упражнений.

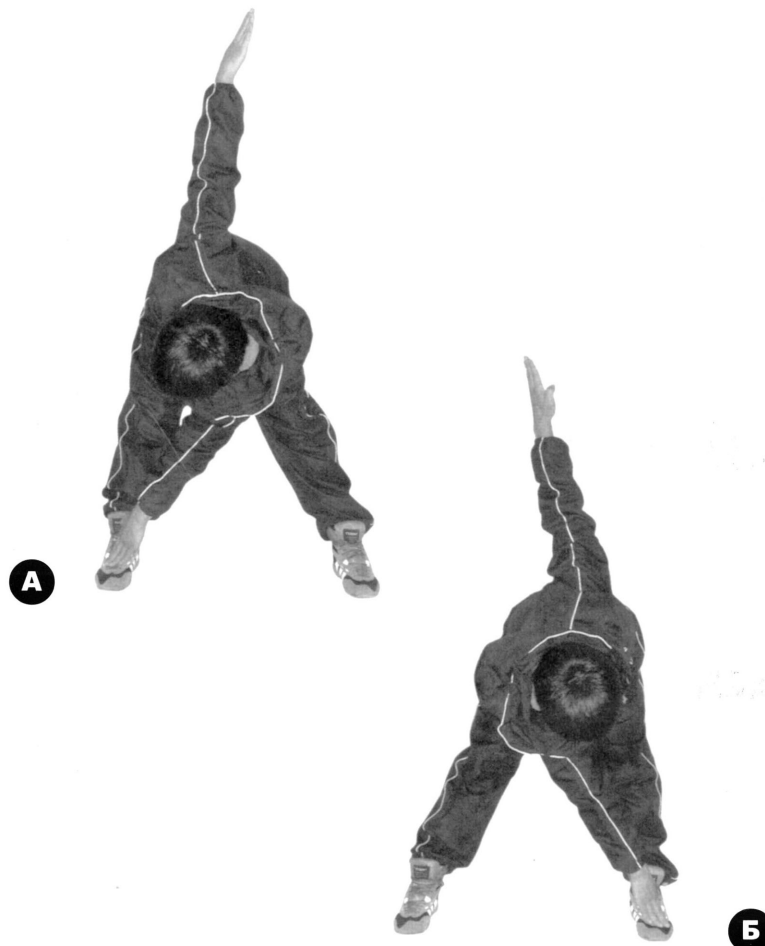
Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение рук, спины и не сгибайте ноги в коленном суставе.

Удерживайте средний темп выполнения и по мере развития гибкости плечевого сустава постепенно увеличивайте амплитуду и скорость выполнения,

сокращая паузы во время возврата в исходное положение.

На выдохе мах, на вдохе — возврат в исходное положение.



УПРАЖНЕНИЕ 15

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги расположены на расстоянии ширины плеч, руки согнуты в локтевом суставе и расположены перед собой на уровне груди, голову держать прямо.

Из исходного положения выполните энергичный поворот туловища, рук и головы вправо, стараясь максимально отвести руки назад. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнения в другую сторону. Чередуйте повороты туловища вправо и влево. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно разогревает и подготавливает мышцы плечевого пояса, поясничного отдела позвоночника для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины и исходное положение рук. При выполнении поворотов старайтесь сохранять неподвижной нижнюю часть туловища. По мере развития гибкости увеличивайте ампли-

туду и скорость выполнения, сокращая паузы во время возврата в исходное положение.

Повороты туловища выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



УПРАЖНЕНИЕ 16

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки согнуты в локтях на уровне груди, голову держать прямо.

Из исходного положения выполните на два счета энергичное отведение локтей назад так, чтобы соединились лопатки на спине. Затем выпрямляя руки в стороны, выполните на два счета отведение прямых рук назад. Выполняйте упражнение в быстром темпе на четыре счета. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно разогревает и подготавливает мышцы верхнего плечевого пояса для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения сохраняйте прямое положение спины и исходное положение рук. При выполнении движений не поднимайте вверх плечи.

Избегайте резких и рывковых движений, увеличивая амплитуду и скорость выполнения по мере развития гибкости.

Отведение локтей назад — выдох, отведение прямых рук назад — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 17

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки выпрямлены в стороны, голову держать прямо.

Из исходного положения выполните вращение в локтевом суставе сначала от себя, затем — к себе.

Характер воздействия:

Упражнение развивает подвижность локтевого сустава, является хорошим разогревающим упражнением для выполнения ударов руками.

Важные моменты:

Не отводите локти слишком сильно в стороны во время выполнения вращений;
Не делайте резких движений, увеличивая амплитуду движения постепенно;
Контролируйте те группы мышц, которые не участвуют в выполнении упражнения;
Сохраняйте дыхание спокойным или произвольным.



УПРАЖНЕНИЕ 18

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, правая рука согнута в локте, левая рука обхватывает правую кисть.

Вариант выполнения:

Из исходного положения согните руку в запястье, прижимая кисть к предплечью. Выполните несколько надавливаний. В конечной фазе движения задержитесь на 30 секунд. Выполните упражнение на другую руку.

Характер воздействия:

Данное упражнение растягивает запястье и мышцы предплечья. Способствует развитию подвижности суставов кисти. Является хорошим разминочным упражнением при работе с оружием, а также для захватов и ударов.

Вариант выполнения:

Разогните руку в запястье, отжимайте кисть от себя. В конечной фазе движения задержитесь на 30 секунд и выполните упражнение на другую руку.



УПРАЖНЕНИЕ 19

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки на поясе, голову держать прямо.

Из исходного положения выполните медленный поворот головы влево, затем вправо, вернитесь в исходное положение и выполните медленный наклон головы вперед, затем назад. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно разогревает мышцы шеи для дальнейшего выполнения упражнений.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения не делайте резких и рывковых движений, не увеличивайте темп выполнения.

Старайтесь расслабить мышцы лица, шеи и плечевого пояса.

Сохраняйте прямым и неподвижным положение туловища.

Сохраняйте естественное дыхание.

**А****Б**

**В****Г**

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Примите исходное положение — ноги на расстоянии 1,5 ширины плеч, упор руками и головой в поверхность.

Из исходного положения выполните перекаты головой вперед-назад, затем — вправо-влево. Темп выполнения медленный. Количество повторений 15-20 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы шеи.

Важные моменты:

Старайтесь расслабить мышцы лица;
Постепенно, по мере укрепления мышц шеи, увеличивайте амплитуду выполнения и количество подходов;
При выполнении упражнения без упора на руки будьте предельно осторожны;
Сохраняйте естественное дыхание.

**А****В****Б****Г**

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Примите исходное положение — лежа на поверхности, ноги согнуты в коленях, стопы плотно прижаты к полу, руки согнуты в локтях, упор руками в поверхность около головы.

Из исходного положения поднимите бедра над поверхностью и перенесите вес тела на голову и руки. Выполните перекаты головой вперед-назад и вправо-влево. Вернитесь в исходное положение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 15-20 раз в одном подходе.

Варианты выполнения:

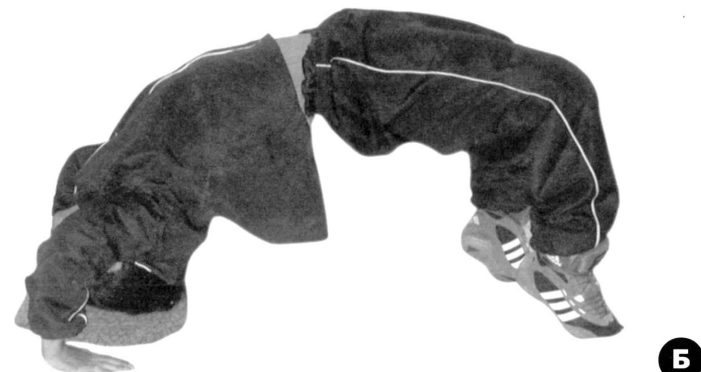
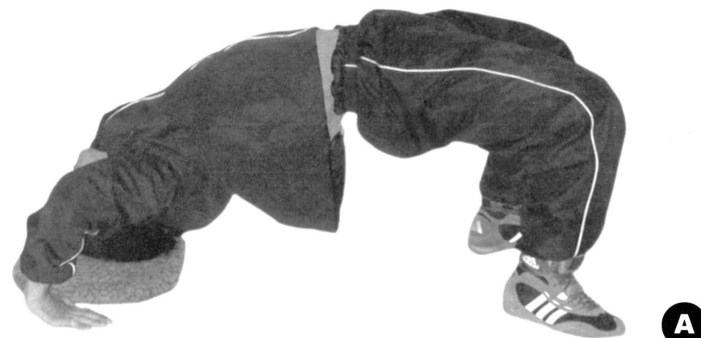
Из вышеописанного исходного положения выполните перекаты головой вперед-назад и вправо-влево без упора руками.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы шеи.

Важные моменты:

При выполнении упражнения без упора руками будьте предельно осторожны;
По мере развития мышечной силы, увеличивайте амплитуду выполнения и количество подходов;
Сохраняйте естественное дыхание.



УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя лицом к партнеру. Партнер должен обхватить вашу голову руками.

Из исходного положения, преодолевая сопротивление рук партнера, выполните наклон головы сначала вперед, затем назад. Темп выполнения медленный. Количество повторений 15-20 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы шеи.

Важные моменты:

Строго контролируйте действия вашего партнера, при возникновении болевых ощущений подайте команду «стоп»;
По мере развития мышечной силы, увеличивайте амплитуду нажатия руками на голову;
Сохраняйте спокойное дыхание.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Примите исходное положение — упор лежа на тыльных сторонах кистей рук, ноги на расстоянии ширины плеч.

Из исходного положения выполните отжимания на тыльных сторонах кистей. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-20 раз в одном подходе, в зависимости от уровня подготовленности.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы верхнего плечевого пояса, рук, груди, и укрепляет кисти рук. Применительно к боевым искусствам увеличивает силу ударов руками и и мощность захватов.

Важные моменты:

Так как отжимание на тыльных сторонах кистей рук вызывает большую нагрузку на лучезапястный сустав, рекомендуем на начальном этапе развития силы выполнять упражнение с максимальной осторожностью.

Сохраняйте средний темп выполнения, старайтесь сгибать руки в локтях до угла в 90°.

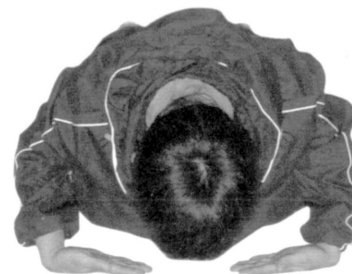
Во время выполнения сохраняйте прямое поло-

жение ног; верхняя часть туловища и бедра должны составлять одну прямую линию.

Отжимания выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



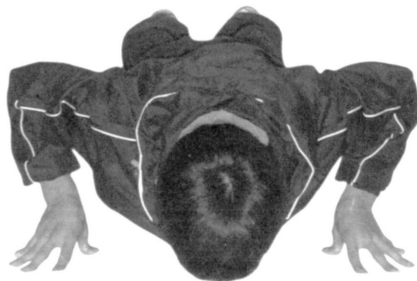
А



Б

Варианты выполнения:

а) отжимания на кончиках пальцев;

**А****Б****В****Г**

б) отжимания на ладонях;

в) отжимания на ладонях со сведенными вместе руками;

**А****Б**

г) отжимания на ладонях с широко расставленными руками.

**В****Г**

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — упор лежа, партнер держит ваши ноги за лодыжки.

Из исходного положения, используя разные направления — вперед-назад и по диагонали, выполните передвижение на руках. Чем шире расставлены руки, тем выше нагрузка. Темп выполнения быстрый. Упражнение выполняйте в течение 1-2 минут, в зависимости от уровня подготовленности.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно укрепляет кисти рук, запястья и развивает мышцы груди и плечевого пояса.

Важные моменты:

Контролируйте действия партнера и следите за сохранением равновесия вашего тела;
По мере укрепления кистей рук увеличивайте амплитуду и скорость выполнения;
Сохраняйте спокойное дыхание.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — лежа на спине, руки выпрямлены вверх перед собой. Попросите партнера опереться спиной о ваши руки.

Из исходного положения выполните медленное сгибание и разгибание рук, используя вес партнера, как отягощение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-20 раз в одном подходе, в зависимости от уровня подготовленности.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы плечевого пояса и рук, укрепляет кисти рук и запястья.

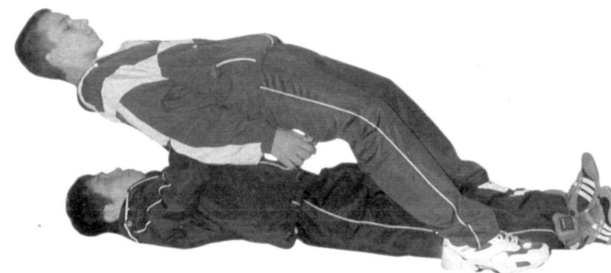
Важные моменты:

Не выполняйте упражнение с партнером, который значительно тяжелее вас;

Старайтесь до конца сгибать руки в локтевом суставе;

Сохраняйте медленный темп и по мере развития мышечной силы увеличивайте количество подходов;

Выполняйте разгибание рук на выдохе, сгибание — на вдохе.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре партнером. Примите исходное положение — стоя спиной к партнеру, попросите его обхватить ваши руки в области бицепсов.

Из исходного положения, преодолевая сопротивление рук партнера, выполните в максимально-скоростном для вас режиме удары руками. Варьируйте удары — прямые, боковые, снизу-вверх. Чередуйте выполнение упражнения правой и левой руками. Количество повторений 10-25 раз в одном подходе, в зависимости от уровня подготовленности.

Характер воздействия:

Упражнение развивает мышцы плечевого пояса, участвующие при выполнении различных ударов руками, способствует увеличению скорости и силы нанесения ударов руками.

Важные моменты:

При скоростном выполнении обязательно отдыхайте от одной до двух минут между подходами; При потере скорости, вследствие усталости, прекратите выполнение упражнения до полного восстановления сил, затем снова выполните упражнение с максимальной быстротой, используя эффект силового последствия; Контролируйте свое дыхание.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стойка на руках, партнер поддерживает вас за ноги.

Из исходного положения, медленно сгибая руки в локтях, выполните отжимание. Затем, выпрямляя руки, вернитесь в исходное положение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-20 раз в одном подходе, в зависимости от уровня подготовленности.

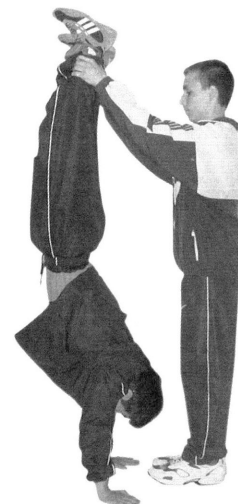
Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы рук, плеч, укрепляет кисти рук и запястья.

Важные моменты:

Сохраняйте медленный темп выполнения; Старайтесь максимально сгибать руки в локтях; Стойка на руках должна быть выполнена так, чтобы все ваше тело было вытянуто в одну прямую линию.

Отжимание выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 9

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — лежа на животе, руки согнуты в локтях и расположены на затылке, ноги вместе.

Из исходного положения выполните подъем верхней части туловища вверх над поверхностью. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-25 раз в одном подходе, в зависимости от уровня подготовленности.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы спины, укрепляет поясничный отдел позвоночника.

Важные моменты:

Увеличивайте количество подходов по мере развития мышечной силы;

После выполнения последнего движения в каждом подходе задержитесь в статическом положении на 5-10 секунд;

Упражнение выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 10

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре партнером. Примите исходное положение — ноги на ширин плеч, туловище естественно выпрямлено, возьмите партнера на плечи (можно выполнять со штангой). Из исходного положения выполните медленные наклоны туловища вперед. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-12 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы спины, укрепляет поясничный отдел позвоночника.

Важные моменты:

Для выполнения выбирайте партнера меньшего веса или равного вам по весу;
Во время выполнения старайтесь сохранять прямое положение спины и не сгибайте ноги в коленном суставе;
Угол наклона должен составить 90° ;
Выполните наклон на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 11

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя лицом друг к другу, ваш партнер делает наклон вперед и просовывает голову между ваших ног, захватывает ваши бедра и, выпрямляясь, поднимает вас над поверхностью.

Из исходного положения, находясь вниз головой и прижав бедра к шее партнера, руки сцеплены на затылке в замок, выполните разгибание туловища. Вернитесь в исходное положение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 15 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение развивает мышцы спины, укрепляет поясничный отдел позвоночника.

Важные моменты:

Контролируйте равновесие вашего тела, чтобы избежать травм;
Старайтесь подобрать партнера равного вам по весу;
Старайтесь максимально разогнуть спину в поясничном отделе;
Разгибание выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 12

Техника выполнения:

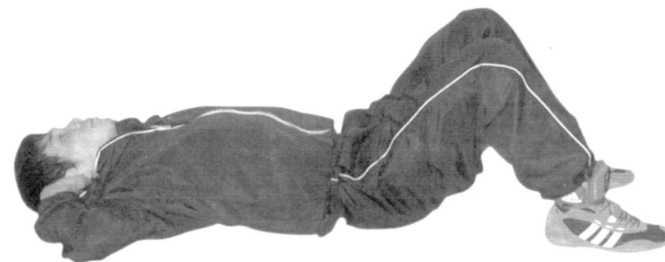
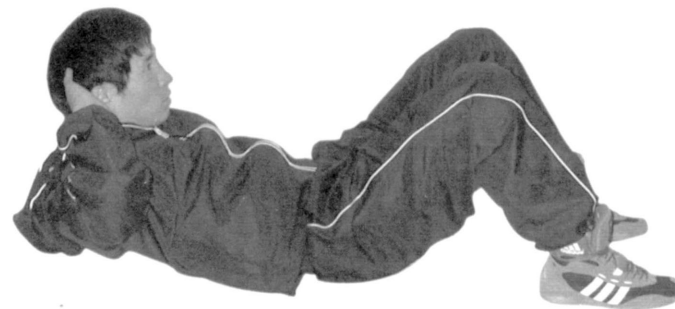
Примите исходное положение — лежа на поверхности, руки согнуты в локтях и расположены на затылке, ноги согнуты в коленном суставе, стопы плотно прижаты к поверхности около ягодиц. Из исходного положения выполните подъем верхней части туловища вверх, поясницу плотно прижимайте к поверхности. Темп выполнения средний. Количество повторений 25 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы верхней части живота.

Важные моменты:

Во время подъема туловища вверх сохраняйте исходное положение согнутых рук так, чтобы они составляли одну прямую линию с плечами; Не наклоняйте подбородок к груди, направьте взгляд вверх и вперед; Не отрывайте стопы от поверхности; Изолируйте мышцы не участвующие при выполнении упражнения; Сохраняйте равномерный темп выполнения упражнения; Подъем верхней части туловища осуществляйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 13

Техника выполнения:

Примите исходное положение — лежа на спине, руки согнуты в локтевом суставе и расположены на затылке, левая нога согнута в колене, стопа прижата к поверхности, правая нога также согнута в колене и стопой прижата к бедру левой ноги, правое колено направлено в сторону.

Из исходного положения выполните скручивание туловища, стараясь локтем левой руки достать правое колено. Вернитесь в исходное положение. Выполните упражнение в другую сторону. Темп выполнения средний. Количество повторений 20-25 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает косые мышцы живота и мышцы его нижней части.

Важные моменты:

Во время выполнения старайтесь не отрывать поясницу от поверхности;

Увеличивайте количество подходов по мере развития мышечной силы;

Подъем туловища выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 14

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на полу, упор руками сзади, ноги выпрямлены перед собой. Из исходного положения, опираясь на руки, выполните подъем вверх прямых ног. Темп выполнения быстрый. Количество повторений 25-30 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы нижней части живота.

Важные моменты:

Старайтесь поднимать ноги не напрягая мышцы бедер. Для этого слегка согните колени; Не отклоняйте туловище сильно назад во время упора на руки; Выполняйте подъем ног на выдохе, возврат в исходное положение — вдох; Контролируйте опускание ног вниз, избегайте ударов пятками о поверхность. Для увеличения нагрузки, выполните упражнение не касаясь пятками поверхности.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 15

Техника выполнения:

Примите исходное положение — лежа на спине, туловище естественно выпрямлено, ноги вместе, руки выпрямлены вверх за головой: стопы соединены.

Из исходного положения одновременно поднимите руки, туловище и ноги, коснитесь кистями рук кончиков пальцев ног. Вернитесь в исходное положение. Темп выполнения быстрый. Количество повторений 20-25 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы верхней и нижней части живота.

Важные моменты:

Старайтесь синхронно поднимать вверх руки и ноги;
Во время возврата в исходное положение старайтесь медленно вернуться на поверхность (избегать ударов туловища и ног о поверхность);
Подъем выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 16

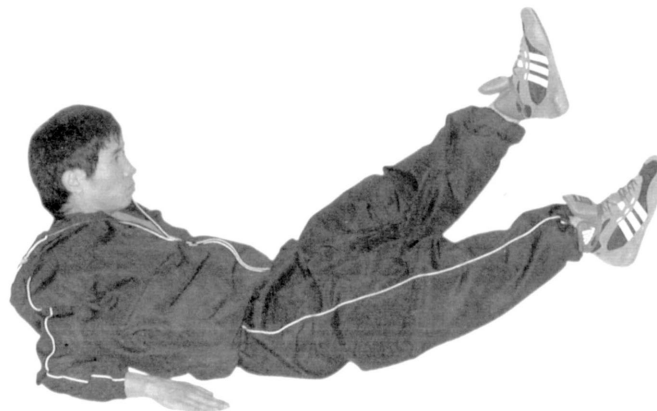
Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, упор руками сзади, ноги прямые, подняты вверх под углом 45° .

Из исходного положения выполните максимально быстро скрещивание ног перед туловищем. Во время выполнения меняйте положение ног: сначала правая нога над левой, затем наоборот. Темп выполнения быстрый. Упражнение выполняйте в течение 30 секунд.

**А****Б****Варианты выполнения:**

а) из вышеописанного исходного положения выполните попеременные быстрые махи ногами вверх-вниз. Для сохранения максимальной скорости движений выполняйте упражнение с маленькой амплитудой.

**В**

УПРАЖНЕНИЕ 17

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — лежа на боку, руки согнуты в локтях и расположены на затылке (или перед грудью), ноги слегка согнуты в коленном суставе. Попросите партнера прижать ваши ноги к поверхности.

Из исходного положения выполните подъем верхней части туловища по направлению к стопам. Вернитесь в исходное положение. Темп выполнения средний. Количество повторений 20-25 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает косые мышцы живота.

Важные моменты:

Во время подъема вверх приподнимайте только верхнюю часть туловища;

Увеличивайте количество подходов по мере развития мышечной силы;

Выполняйте подъем на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**Характер воздействия:**

Упражнение эффективно развивает мышцы нижней части живота.

Важные моменты:

Выполняйте в максимально быстром для вас темпе с обязательным минутным перерывом между подходами.

Сохраняйте прямое положение спины и ног, и изолируйте те группы мышц, которые не участвуют при выполнении упражнения.

Контролируйте дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 18

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — вис, держась руками за шею партнера, ноги слегка приподняты над поверхностью. В этом положении выполните подъем ног вверх. Вернитесь в исходное положение, не опуская ноги на поверхность. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает и укрепляет все мышечные группы живота.

Важные моменты:

Старайтесь подобрать партнера большего или равного вам по весу;
Старайтесь сохранять темп выполнения на протяжении всего подхода;
Обязательно отдыхайте между подходами от одной до двух минут;
Упражнение выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



А

УПРАЖНЕНИЕ 19

Техника выполнения:

Выполните прыжки со скакалкой. Темп выполнения быстрый. Количество повторений 5 раундов по две минуты. Каждые последние 15 секунд в одном раунде выполняйте прыжки с максимальным ускорением.

Варианты выполнения:

- а) поочередно подпрыгивайте на правой и левой ноге;
- б) подпрыгивайте только на одной ноге;
- в) через один оборот скакалки перекрещивайте руки перед собой;
- г) на каждый прыжок выполните двойной оборот скакалки;
- д) выполните прыжки вращая скакалку в обратном направлении;
- е) выполните прыжки на скакалке, на каждый второй прыжок разворачивая туловище на 360°.

Характер воздействия:

Упражнение комплексного воздействия, эффективно развивает скоростно-силовые качества бойца.

Важные моменты:

Варьируйте выполнение различных разновидностей прыжков;

Отдыхайте в перерывах между раундами 30-60 секунд;

Контролируйте дыхание при выполнении прыжков.

**УПРАЖНЕНИЕ 20****Техника выполнения:**

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — лежа на спине, ноги согнуты в коленном суставе и прижаты к груди, стопы оттянуты на себя. Попросите партнера сесть ягодицами на ваши стопы.

Из исходного положения выполните медленное разгибание и сгибание ног в коленном суставе, используя вес партнера как груз. Угол, под которым вы должны выталкивать партнера вверх составляет 45° . Темп выполнения медленный. Количество повторений 20-25 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы ног.

Важные моменты:

Старайтесь выбирать партнера равного вам по весу; По мере развития мышечной силы увеличивайте количество подходов при выполнении упражнения;

Старайтесь выталкивать партнера не вертикально вверх, а вперед-вверх под углом 45° . Этим вы добьетесь оптимальной нагрузки на нужные, при ударах, мышцы ног;

Выполняйте разгибания ног на выдохе, сгибание — на вдохе.

УПРАЖНЕНИЕ 21

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — ноги на ширине плеч, туловище держать прямо. Возьмите партнера на плечи.

Из исходного положения, удерживая партнера на плечах, выполните приседание вниз, до конца сгибая ноги в коленном суставе. Вернитесь в исходное положение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 12-15 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы ног.

Важные моменты:

Варьируя положение стоп (стопы слегка разведены; передняя часть стоп направлена вовнутрь) вы сможете регулировать нагрузку на внутреннюю и внешнюю стороны бедра;

Старайтесь для выполнения упражнения выбрать партнера меньшего или равного вам веса;

Контролируйте положение равновесия вашего тела, чтобы не травмировать партнера;

Контролируйте дыхание: приседание — выдох, подъем вверх — вдох.

А**Б**

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 22

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Исходное положение аналогично исходному положению описанному в 21-м упражнении.

Из исходного положения выполните шаг вперед правой ногой, согните в коленном суставе сзади стоящую левую ногу и опустите таз вниз, коснувшись коленом левой ноги поверхности (выпад). Вернитесь в исходное положение и выполните выпад левой ногой вперед. Чередуйте выполнение выпадов правой и левой ногой. Темп выполнения средний. Количество повторений 12-15 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы ног и ягодичные мышцы.

Важные моменты:

Обязательно отдыхайте в течение одной-двух минут между подходами;

Старайтесь выбирать партнера с меньшим или равным весом;

Выпады можете выполнять не сгибая сзади стоящую ногу в коленном суставе;

Не стремитесь выполнять во время выпада слишком широкий шаг;

Старайтесь чтобы во время выполнения выпада колено впередистоящей ноги находилось на одной прямой линии с передней частью стопы; Выпад выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 23

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя лицом к опоре и взявшись за нее одной рукой, поднимите на плечи партнера, ноги вместе.

Из исходного положения потянитесь туловищем вверх и поднимитесь на переднюю часть стопы правой ноги, левую стопу прижмите к правой голени. Вернитесь в исходное положение. Чередуйте выполнение упражнений правой и левой ногой. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-20 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно укрепляет и развивает силу голеностопного сустава и икроножные мышцы.

Важные моменты:

Старайтесь выбрать партнера с меньшим или равным весом;
Сохраняйте равномерный темп выполнения упражнения;
При выполнении упражнения старайтесь максимально отрывать пятку от поверхности;
Подъем вверх выполняйте на выдохе, опускание — на вдохе.



А



Б

УПРАЖНЕНИЕ 24

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя в боевой стойке, возьмите партнера на плечи.

Из исходного положения выполните удары ногами. Варьируйте выполнение различных ударов ногами. Обязательно чередуйте выполнение ударов правой и левой ногой. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает основные группы мышц ног. Способствует повышению скорости выполнения технических приемов ногами и взрывной силы при ударах ногами.

Важные моменты:

Старайтесь выбирать партнера с меньшим или равным с вами весом;

Контролируйте положение равновесия вашего тела, чтобы не травмировать партнера;

Для более эффективного выполнения обязательно отдыхайте от одной до двух минут между подходами;

Контролируйте дыхание во время выполнения упражнения.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 25

Техника выполнения:

Примите исходное положение — ноги вместе, слегка согнуты в коленном суставе, туловище слегка наклонено вперед, руки естественно опущены вдоль туловища.

Из исходного положения, с места, выполните прыжки вперед двумя ногами. Упражнение выполняйте с продвижением вперед (дорожками). Варьируйте траекторию передвижения (прямо, по диагонали, зигзагообразно). Темп выполнения быстрый. Количество повторений 10-12 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно повышает скорость движения ног и взрывную силу при ударах ногами.

Важные моменты:

Обязательно чередуйте выполнение прыжков двумя ногами с прыжками на одной ноге;
Во время прыжков обязательно старайтесь выпрыгивать как можно дальше вперед;
Обязательно выполняйте серию прыжков, а не одиночные прыжки вперед;
Контролируйте дыхание во время выполнения упражнения.

**А****Б****В****Варианты выполнения:**

а) выполните прыжки с продвижением вперед сначала на правой ноге, затем на левой ноге;

**А****Б****В**

б) выполните прыжки с продвижением вперед стоя спиной к стартовой линии.



А



Б



В

УПРАЖНЕНИЕ 26

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя с партнером лицом друг к другу. Согните ногу в коленном суставе и поднимите вверх бедро. Партнер захватывает вашу ногу за голень.

Из исходного положения выполните толчок и активное разгибание бедра вперед, преодолевая сопротивление партнера. Верните ногу в исходное положение. Темп выполнения быстрый. Количество повторений 10-20 раз в одном подходе, в зависимости от степени подготовленности. Чередуйте выполнение упражнения правой и левой ногой.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы ног. Способствует повышению скорости и взрывной силы при выполнении ударов ногами.

Важные моменты:

Контролируйте положение равновесия вашего тела;
Сохраняйте прямое положение туловища;
Толчок и разгибание бедра выполните на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б****Варианты выполнения:**

а) из исходного положения — стоя боком к партнеру, согните ногу в коленном суставе и поднимите бедро вверх так, чтобы оно было параллельно поверхности. Партнер захватывает вашу ногу за голень. Выполните толчок и активное разгибание бедра в сторону, преодолевая сопротивление партнера. Верните ногу в исходное положение. Темп выполнения быстрый. Количество повторений 10-20 раз в одном подходе в зависимости от степени подготовленности. Чередуйте выполнение упражнения левой и правой ногой.

**В**



Г

УПРАЖНЕНИЕ 27

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — выполните приседание на одной ноге, полностью согнув ее в коленном суставе, а вторую — прямую, попросите вашего партнера обхватить за лодыжку. Одну руку оставьте в свободном положении, второй обхватите руку партнера.

Из исходного положения, используя помощь партнера в качестве опоры, выполните подъем и приседание на одной ноге. Темп выполнения средний. Количество повторений 20-25 раз в одном подходе.

Варианты выполнения:

- а) выполните данное упражнение самостоятельно без опоры;
- б) выполните данное упражнение с партнером стоя лицом друг к другу, захватив разноименную ногу партнера, а другой рукой — его руку. Одновременные приседания на одной ноге.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает ягодичные и икроножные мышцы и мышцы передней поверхности бедер.

Важные моменты:

По мере развития мышечной силы ног, увеличивайте количество подходов при выполнении упражнения;
Выполняйте сгибание ноги на выдохе, разгибание — на вдохе.

**А****Б****УПРАЖНЕНИЕ 28****Техника выполнения:**

Упражнение выполняется с использованием отягощений (вес утяжелителей на лодыжках должен составить 1-2 кг).

Примите исходное положение — боевая стойка. Из положения боевой стойки выполните приседание, до конца сгибая ноги в коленном суставе.

Из исходного положения при подъеме вверх выполните удары ногами. Упражнение можно выполнять как с продвижением вперед, так и стоя на месте. Чередуйте выполнение движений правой и левой ногой. Варьируйте выполнение различных ударов ногами. Темп выполнения быстрый. Упражнение выполняется в течении 2-х минут за один подход.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает и укрепляет все мышечные группы ног, способствует развитию скоростно-силовых качеств бойца, которые необходимы при выполнении мощных ударов ногами.

Важные моменты:

Не рекомендуем использовать слишком большой вес груза, так как это может привести к потере скорости при выполнении ударов ногами. Выполняйте каждый удар из положения приседа. Удар выполняется на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б****В**

УПРАЖНЕНИЕ 29

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Стоя спиной к партнеру, поднимите прямую ногу назад, не слишком высоко. Попросите партнера обхватить вашу ногу в области лодыжки. Выполняйте приседание, сохраняя прямое положение туловища. Темп выполнения средний. Количество повторений 25-30 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает мышцы ног. Способствует повышению скорости и развитию взрывной силы при выполнении ударов ногами.

Важные моменты:

Во время выполнения старайтесь максимально низко присесть на опорной ноге. Старайтесь сохранить прямое положение спины и вытянутой назад ноги. Обязательно отдыхайте между подходами в течение 1-2-х минут. Приседание выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

глава

7

ВЫНОСЛИВОСТЬ

А



Б



Под выносливостью понимают способность к осуществлению какой-либо деятельности без снижения ее эффективности. Другими словами выносливость можно охарактеризовать как способность противостоять утомлению. Выносливость рукопашника характеризуется способностью к деятельной прерывисто-скоростной работе с высокой координацией и точностью движений на фоне больших психических напряжений. Выносливость к напряженной мышечной работе в наибольшей мере определяется уровнем развития механизмов преобразования энергии. Различают общую и специальную выносливость. Специальная выносливость рукопашника — это способность продолжать эффективное выполнение специфической работы в течение времени, обусловленного требованиями избранного вида деятельности.

Специальная выносливость рукопашника должна развиваться в единстве с общей выносливостью. Эффективное средство совершенствования выносливости — продолжительный бег небольшой интенсивности, укрепляющий мускулатуру, связочно-суставный аппарат, органы дыхания и помогающий подготовиться к преодолению специализированных нагрузок. Для развития общей выносливости используются также спортивные игры, плавание, лыжные кроссы, гребля. Этим упражнениям целесообразно придавать особый характер, чередуя снижение быстроты выполнения с внезапными ускорениями. Основным средством совершенствования специальной выносливости являются тренировочные поединки, упражнения в парах с партнером, упражнения на снарядах, бой с тенью. Выполнение упражнений для совершенствования специальной выносливости должно проходить с определенной скоростью. Повышение нагрузки может идти путем увеличения ее продолжительности, количества повторений или интенсивности дви-

жений. Для воспитания выносливости интенсивность работы должна возрастать без уменьшения объема, при этом объем и интенсивность следует увеличивать с соблюдением принципа постепенности физических нагрузок.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Бег со средней скоростью. Пробегайте дистанцию от пяти до восьми километров день.

Характер воздействия:

Повышается сердечно-сосудистая выносливость. Укрепляются мышцы нижних частей тела. Повышается способность выполнять активную физическую деятельность на протяжении продолжительного времени.

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Плавание в бассейне или другом подходящем водоеме. Непрерывно плавайте в течение пятнадцати-тридцати минут. Это упражнение полезно для спортсменов с травмированными суставами, боли в которых не позволяют полноценно заниматься бегом.

Характер воздействия:

Повышается сердечно-сосудистая выносливость, сила верхней части тела. Повышается способность выполнять активную физическую деятельность на протяжении длительного времени. Также повышается сила выполнения приемов, в проведении которых участвует верхняя часть тела.

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Бег. Выберите крутой склон или гору, также подойдет и лестница, если вы живете в многоквартирном доме. При беге вверх максимально ускоряйтесь, вниз спускайтесь легкой трусцой.

Характер воздействия:

Упражнение с максимальным ускорением во время бега увеличивает взрывную скорость при работе ногами, повышает мышечную силу ног и координацию движений.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Попросите партнера подавать свистком команду. Ваша задача — выполняя челночный бег, вовремя реагировать на команду партнера и быстро менять направление движения на противоположное. Темп выполнения максимально быстрый. Количество повторений — непрерывный бег в течение одной минуты.

Характер воздействия:

Упражнение развивает мышечную силу ног, повышает скорость работы ног и координацию.

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Выполняйте прыжки со скакалкой. Темп выполнения быстрый в течение 10-15 минут.

Характер воздействия:

Повышается анаэробная выносливость.

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Отрабатывайте удары руками и ногами на боксерской груше пять-шесть раундов по три минуты.

Характер воздействия:

Повышается сердечно-сосудистая выносливость. Развивается сила и скорость при нанесении ударов руками и ногами.

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

Занимаясь в группе, постоянно меняйтесь партнерами, проводя с каждым по двухминутному спаррингу в течение 10 минут.

Характер воздействия:

Повышается анаэробная выносливость и навыки проведения спаррингов с различными соперниками.

УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

Проводите свободный спарринг с партнером пять-шесть раундов по три минуты.

Характер воздействия:

Повышается анаэробная выносливость и навыки проведения спаррингов.

глава 8

ГИБКОСТЬ



ГИБКОСТЬ КАК КООРДИНАЦИОННО ДВИГАТЕЛЬНОЕ КАЧЕСТВО

Основу гибкости как координационно-двигательного качества составляют следующие компоненты: особенности строения суставно-связочного аппарата; состояние возбудимости и растяжимости мышц; степень мышечно-суставной чувствительности.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СУСТАВНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА

Опорно-двигательный аппарат человека состоит из трех относительно самостоятельных систем: костной, связочно-суставной и мышечной. Костная система — это комплекс костей организма, образующих его твердую основу. Связочно-суставная система обеспечивает определенный объем движения звеньев скелета относительно друг друга и относительно площади опоры. Суставы — это прерывные, полостные, подвижные соединения костей. Каждый сустав состоит из суставной поверхности, суставной сумки и суставной полости, а также вспомогательного аппарата, к которому относятся суставные связки, суставные диски и мениски, синовиальные сумки. Мышца — это орган, основу которого составляют поперечнополостные мышечные волокна. Кроме того, в ее состав входят соединительная ткань, сосуды и нервы. Мышца окружена соединительным футляром — фасцией. Позвоночник человека обладает гибкостью благодаря прослойкам упругой хрящевой ткани между позвонками. Состояние межпозвоночных дисков во многом определяет уровень развития гибкости. Передвижения в пространстве во многом определяются строением и состоянием суставов нижних конечностей. Определенный объем двигательной активности в сочетании с упражнениями для укрепления нижних конечностей способствует улучшению их

кровообращения. Под воздействием целенаправленных движений увеличивается количество синовиальной жидкости, что позволяет суставно-связочному аппарату более эффективно справляться с физической нагрузкой.

СОСТОЯНИЕ ВОЗБУДИМОСТИ И РАСТЯЖИМОСТИ МЫШЦ

Высокая возбудимость и лабильность мышц повышает их растяжимость, без чего невозможно проявление гибкости. Под воздействием тренировочных нагрузок происходят как морфологические, так и биохимические изменения в работающих мышцах, что приводит к повышению возбудимости и лабильности мышц. При повышении частоты раздражений увеличивается количество нервно-мышечных единиц, вовлекаемых в работу, и сила сокращений мышечных волокон становится больше. А это, в свою очередь, способствует увеличению растяжимости мышц и приросту показателей гибкости, но до определенной степени. Во время регулярных занятий физическими упражнениями увеличивается поперечник мышцы, повышается ее способность реагировать на раздражение максимальным числом сокращающихся нервно-мышечных единиц. Поэтому для достижения определенного уровня гибкости необходимо оптимальное сочетание силы мышц и их растяжимости. Достижение уровня оптимальной возбудимости и растяжимости мышц — важный компонент проявления максимальной гибкости.

СТЕПЕНЬ МЫШЕЧНО-СУСТАВНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Анализ сигналов, связанных с изменением мышечного напряжения: растягиванием мышц и сухожилий или дав-

лением на них различного характера, осуществляется проприорецепторами суставно-связочного аппарата. От проприорецепторов нервные волокна несут импульс к соответствующим отделам головного мозга. Возбуждение чувствительных нервов мышечных веретен происходит при растяжении. Поэтому чем выше чувствительность, тем выше уровень проявления гибкости. Степень развития мышечной чувствительности имеет индивидуальный характер, зависит от природных возможностей человека, что позволяет ее совершенствовать. При выполнении движений, связанных с проявлением гибкости, происходит повышение проприорецептивной чувствительности от выработки тонкой дифференцировки сигналов, что позволяет увеличивать прирост показателей гибкости с учетом конкретных ее проявлений. Знание и учет компонентов, раскрывающих физиологический механизм гибкости, дает возможность более целенаправленно подбирать упражнения для развития данного качества в зависимости от характера двигательной деятельности.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ГИБКОСТИ

К основным видам гибкости относят динамическую гибкость, проявляемую при произвольных движениях самого человека, и статическую гибкость, имеющую место при фиксированных положениях тела.

Различают также гибкость активную и пассивную. Активной называют гибкость, требующую дополнительных усилий. Активная гибкость непосредственно связана с силой мышц. Это вызвано необходимостью преодоления сопротивления суставно-связочного аппарата. В отличие от активной гибкости, имеющей целью растягивание мышц, пассивная гибкость направлена на повышение эластичности суставно-связочного аппарата. Плотность суставно-связочного аппарата

та гораздо выше, чем плотность мышц, и человеку трудно без посторонней помощи развивать эту разновидность гибкости. Поэтому пассивную гибкость определяют как гибкость, проявляемую под воздействием внешних сил.

Различают также общую и специальную гибкость.

Общая гибкость — это подвижность во всех суставах, позволяющая выполнять разнообразные движения с большой амплитудой.

Специальная гибкость — предельная подвижность в отдельных суставах, определяющая эффективность спортивной или профессионально-прикладной деятельности.

По аналитическому признаку проявления гибкости можно выделить гибкость шейных позвонков, плечевых суставов, поясничной части позвоночника, тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Гибкость в различных суставах имеет неодинаковое значение. Наибольшая нагрузка чаще всего приходится на поясничную часть и тазобедренные суставы. Как мы видим, гибкость отмечается большим разнообразием ее проявлений, требующих значительного двигательного опыта. Поэтому при ее формировании нужно уделять внимание всем ее разновидностям, делая акцент на специфических для конкретного вида деятельности.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ГИБКОСТИ

К основным факторам, влияющим на развитие гибкости относятся морфофункциональные особенности работающих мышц; изменение ритма двигательного действия; психоэмоциональное состояние; температура мышц; температура окружающей среды; время суток, вид предыдущей мышечной деятельности.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ

Уровень изменения морфологических, биохимических и функциональных особенностей работающих мышц — важный фактор повышенной гибкости. В процессе активной мышечной деятельности увеличивается содержание сократительных белков, повышается количество миоглобина, возрастают кислородная емкость мышц и интенсивность окислительных процессов. Под воздействием физической нагрузки происходят морфологические и биохимические изменения в работающих мышцах, выявляются функциональные сдвиги, повышающие возбудимость и лабильность мышц. Все эти изменения способствуют увеличению растяжимости мышц и приросту гибкости.

ИЗМЕНЕНИЕ РИТМА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ

Ритм движений имеет большое значение для достижения определенной рационализации двигательной активности человека. Ритмичные движения поддерживают стабильный уровень возбудимости мышц, что является благоприятным фактором для повышения их эластичности. При аритмичных движениях возбудимость мышц снижается, что приводит к уменьшению их эластичных свойств. Например, выполняя махи ногой вначале с малой амплитудой и постепенно увеличивая ее до максимальной, занимающийся добивается большого прироста активной гибкости.

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ

Положительные эмоции активизируют деятельность вегетативных органов, повышают газообмен, увеличивают частоту

сердечных сокращений. Все это позитивно сказывается на состоянии возбудимости мышц, их эластичности и упругости. Упражнения для развития гибкости необходимо выполнять в атмосфере положительных эмоций, что стимулирует гормональную деятельность, обеспечивает улучшение регуляторных процессов.

ТЕМПЕРАТУРА МЫШЦ

Состояние температуры мышц также существенно влияет на увеличение показателей гибкости. Зависимость эластичных свойств мышц от температуры определяется интенсивностью обмена веществ, скоростью окислительных процессов. В хорошо разогретых мышцах сильнее циркулирует кровь, поэтому предварительная разминка, направленная на подготовку мышц к основной физической нагрузке, — необходимое условие эффективности занятий на развитие гибкости.

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Перепады температуры существенно влияют на состояние активной мышечной деятельности человека. В условиях низкой температуры мышца быстро охлаждается, теряя свою эластичность. При этом резко падает ее возбудимость, что является наиболее распространенной причиной травматизма. В условиях холодного воздуха или помещения требуются значительно большие усилия для разогревания организма и поддержания оптимального режима работы мышц. Повышенная температура вызывает усиленное потоотделение, потерю большого количества жидкости. В результате мышечная ткань становится более вязкой, снижаются ее сократительные свойства.

ВРЕМЯ СУТОК

Физическое состояние человека неодинаково ранним утром, днем и поздним вечером. У многих людей в утренние часы общая работоспособность снижена, требуется время для встраивания после ночного отдыха. При занятиях физическими упражнениями необходима более длительная и интенсивная разминка. В течение дня системы организма достигают «рабочего состояния», органы функционируют в полном объеме, мышцы находятся в оптимальном напряжении. Все это создает наиболее благоприятные условия для вечерних тренировок, когда появляются наилучшие предпосылки для увеличения прироста гибкости.

ХАРАКТЕР ПРЕДЫДУЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Если характер предыдущей деятельности способствует достаточному разогреванию мышц, не вызывая при этом утомления, то двигательная деятельность организована рационально. В процессе спортивной тренировки особые требования должны предъявляться к эффективному подбору и использованию специальных упражнений. Так, предварительное выполнение силовой нагрузки положительно сказывается на приросте гибкости. Поэтому в конце тренировочного занятия целесообразно выполнять упражнения для развития гибкости.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГИБКОСТИ

Для определения эффективности учебно-тренировочного процесса необходимо использовать критерии оценки гибкости с учетом ее разновидностей и проявлений. Каждому проявлению гибкости должны соответствовать определенные критерии оценки. Объективная информация дает возможность за-

нимающимся самим определить необходимость дополнительных усилий, направленных на прирост гибкости. Критерии оценки гибкости могут подбираться самые различные, но важно, чтобы они соответствовали таким принципам как простота, доступность и наглядность.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ

Специфика развития гибкости в значительной мере определяется возрастными особенностями формирования организма. Эластичность мышц и суставно-связочного аппарата находится в прямой зависимости от структурных особенностей костно-мышечной системы, содержания плотных веществ, воды, а также от вязкости мышц и ряда других факторов. В детском возрасте опорно-двигательный аппарат характеризуется большим содержанием хрящевых тканей, что в совокупности с вышеперечисленными факторами определяет более высокую степень гибкости. В дальнейшем, по мере постепенного окостенения хрящевой ткани, а также морфологических изменений в мышцах и связках, эластичность снижается. У подростков к 13-15 годам завершается окостенение суставов, уменьшается количество воды в мышцах, повышается их вязкость, связки окостеневают, что приводит к замедлению темпа прироста активной и пассивной гибкости. В юношеском возрасте, в 15-17 лет, растяжимость мышечно-связочного аппарата снижается еще больше. Это связано с остановкой темпов роста тела в длину, увеличением поперечника мышц, интенсивным приростом силовых показателей, что в совокупности существенно тормозит проявление гибкости. Таким образом, возвратные закономерности развития организма предопределяют снижение эластичности и упругости опорно-двигательного аппарата. Тем не менее, развитие гибкости — это управляе-

мый процесс. С помощью системы специальных физических упражнений, методов и методических приемов можно управлять процессом развития и совершенствования гибкости. Даже в старшем возрасте при регулярных занятиях можно сохранить достаточно большой запас гибкости, который был в юные годы. Для этого нужно учитывать основные факторы формирования гибкости, использовать эффективные критерии оценки, позволяющие оценить качество тренировочных занятий, направленных на прирост показателей гибкости.

МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ

В силу своей специфики, обусловленной наличием большого количества широкоамплитудных, сложнокоординационных движений, занятия боевыми искусствами предъявляют повышенные требования к такому параметру подготовки, как гибкость.

Развивают гибкость с помощью упражнений на растягивание мышц и связок. В основу упражнений для развития гибкости положены разнообразные движения: сгибания-разгибания, наклоны, повороты, махи, вращательные и круговые движения. Так как главной причиной ограничения гибкости является напряженность мышц-антагонистов, то развитие способности сочетать сокращение мышц, производящих движение, с расслаблением растягиваемых мышц, является определяющим фактором выполнения любых упражнений для развития гибкости. Упражнения для развития гибкости разделяют на активные и пассивные. Активные упражнения характеризуются включением в работу мышц, проходящих через данный сустав, а пассивные — использованием внешних сил.

АКТИВНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ

К активным упражнениям для развития гибкости относят пружинистые и маховые движения, статические напряжения, упражнения в преодолении сопротивления внешних сил.

ПРУЖИНИСТЫЕ ДВИЖЕНИЯ

Пружинистые движения выполняют сериями из 3-5 ритмичных повторений подряд с постепенно увеличивающейся амплитудой. Они основаны на свойствах мышц не только растягиваться, но и сокращаться, возвращаясь в первоначальное положение. Пружинистое выполнение упражнений позволяет легче увеличивать амплитуду, достигая ее максимальной величины.

МАХОВЫЕ ДВИЖЕНИЯ

Маховые движения выполняются в виде однократных и повторных взмахов. Использование инерции движений позволяет повысить их эффективность. Маховые движения сначала выполняют с незначительной амплитудой, постепенно доводя ее до максимальной.

СТАТИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Эти упражнения основаны на зависимости величины растягивания от его продолжительности. При выполнении этих упражнений сначала необходимо расслабить участвующие в упражнении мышцы, а затем выполнить упражнение и удерживать конечное положение от 10-20 секунд до нескольких минут.

ПАССИВНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

Эти упражнения выполняются под действием внешних сил, таких как давление массы тела, помощь партнера, использование специальных тренажерных устройств. В этих упражнениях мышца растягивается до определенной длины и находится в этом положении некоторое время. Уровень прилагаемой силы в этих упражнениях, как правило, определяется субъективно, но амплитуда должна постоянно находиться на около-предельном уровне возможностей выполняющего упражнение. Упражнения выполняются до наступления порога болевых ощущений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ГИБКОСТИ

Общая гибкость является основой для развития специальной гибкости. Если вы хотите улучшить гибкость ног для выполнения амплитудных ударов ногами и выполняете упражнения только для нижней части тела, то отсутствие гибкости в области спины будет серьезным препятствием для эффективного выполнения амплитудных движений. Только на фоне гармоничного развития гибкости и подвижности основных суставов тела можно специализированно совершенствовать подвижность именно тех суставов, движения в которых строго соответствуют решаемой двигательной задаче. Для достижения максимальной амплитуды движений в специальных упражнениях целесообразно использовать какую-либо предметную цель. Например, при наклоне вперед коснуться пола пальцами рук, затем ладонями и т.д.

Развитие гибкости требует большого числа повторений каждого упражнения. Для того чтобы избежать однообразности и монотонности многократного повторения, а также предотвра-

тить адаптационные последствия, которые могут наступить после длительного выполнения одних и тех же упражнений, следует подбирать упражнения, несколько различающиеся по форме, но одинаковые по воздействию на мышцы. Таким образом, общая сумма повторений упражнений, воздействующих на одну группу мышц, будет оптимальна, а нагрузка на психику резко снизится.

Прежде чем выполнять упражнения с большой амплитудой, необходимо усилить кровообращение в тех мышцах, которые будут подвергаться растягиванию, для того, чтобы мышцы приобрели рабочее состояние. Недостаточное разогревание мышц является основной причиной возникновения мышечных травм при выполнении упражнений с большой амплитудой.

При выполнении упражнений, развивающих гибкость, необходимо добиваться предельной в данном занятии амплитуды движений. По мере роста тренированности предельная амплитуда движений в каждом конкретном упражнении будет постепенно повышаться. Но упражнения эффективны лишь в том случае, когда максимальная амплитуда достигается без болевых ощущений. Если болевые ощущения появились, то следует прекратить выполнение упражнения. Необходимо быть внимательным, чтобы вовремя почувствовать боль. При этом необходимо учитывать, что боль может быть двух видов — приятной и неприятной, режущей. Упражнения с амплитудой ниже предельной также развивают гибкость, но менее эффективно.

Если на следующий после занятия день появляется боль в мышцах, которые подвергались растягиванию, то это свидетельствует о повышенной нагрузке, которую нужно снизить.

Общее число повторений упражнения в каждой группе на растягивание определенной мышечной зоны должно постепенно возрастать: от примерно 10 упражнений в первом занятии до 100-120 через три месяца ежедневных тренировок. Число по-

вторений одного упражнения зависит как от массы мышечных групп, которые подвергаются воздействию, так и от формы сочленений. Например, максимальное количество повторений в одном занятии при сгибании позвоночника — 90-100, тазобедренного сустава — 60-70, плечевого — 50-60, других суставов — 20-30. Для получения максимального эффекта от занятий целесообразно ежедневное выполнение упражнений в течение одного часа в период развития гибкости и 30 минут — в период поддержания гибкости. Если тренировка проводится два раза в день, дозировка упражнений на гибкость в каждом занятии может быть уменьшена, но в сумме она не должна уступать объему ежедневной одноразовой тренировки. Под воздействием регулярных тренировочных нагрузок уровень гибкости довольно быстро повышается, при этом с каждым занятием увеличивается и продолжительность сохранения высокого уровня гибкости в течение дня.

Быстрый рост показателей гибкости происходит примерно на протяжении первых трех месяцев занятий, затем увеличивать показатели гибкости становится значительно труднее. Если прекратить упражнения на гибкость, то она постепенно уменьшается и через 2-3 месяца доходит примерно до исходных величин. Перерыв в занятиях не желателен более чем на 1-2 недели.

Выделяют развивающий и поддерживающий режимы воздействия на уровень гибкости. При развивающем режиме воздействия на гибкость применяют интенсивное использование упражнений с увеличением нагрузки до таких величин, которые вызывают существенные изменения уровня гибкости. Поддерживающий режим воздействия на гибкость применяют тогда, когда уже достигнут требуемый уровень ее развития. При поддерживающем режиме объем нагрузок снижается до уровня, необходимого для поддержания исходного состояния показателей гибкости, но амплитуда движений в упражнениях сокращается

не должна. В силу специфики и характерных особенностей боевых искусств, в общей совокупности выполняемых упражнений для развития гибкости преобладают активные упражнения, так как в практике боевых искусств гибкость проявляется, главным образом, в активных ее формах. Для получения эффекта от выполнения упражнений необходимо умение расслабляться и правильно дышать. Дыхание должно быть ровным, глубоким и естественным. Любые задержки дыхания, вызванные отсутствием контроля над ним, приводят к скованности движений и затрудняют растягивание мышц, так как мышцы не получают достаточное количество кислорода. Умение расслабляться — это то качество, без которого невозможно добиться каких-либо серьезных результатов в любой двигательной деятельности.

Без определенного навыка практически невозможно управлять напряжением и расслаблением мышц даже в состоянии покоя, не говоря уже о динамическом режиме работы. Совершенствование способности к быстрому переходу мышц от напряженного состояния к расслабленному труднее, чем наоборот, от расслабленного к напряженному. Для того чтобы почувствовать расслабление, тепло и тяжесть в мышцах, необходимо предварительно напрягать их в течение 5-10 секунд. Напряжение мышц должно сочетаться с выдохом и задержкой дыхания, расслабление — с активным выдохом. Умение внушить себе состояние тепла, тяжести, спокойствия поможет добиться значительного расслабления мышц.

При совершенствовании навыков расслабления мышц особое внимание нужно уделять мышцам лица и мышцам области промежности. При сохранении остаточного напряжения в мышцах лица остаются напряженными мышцы шеи и мышцы плечевого пояса, что делает движения в верхней части туловища скованными. Напряжение мышц в области промежности влечет за собой напряжение мышц нижних конечностей и живота.

Перед выполнением упражнения на растягивание мышц необходима общая разминка. Эффект разминки сохраняется при пассивном режиме 10-15 минут, при активной двигательной деятельности 30-40 минут. Так как эффект от выполненных упражнений в одном подходе сохраняется в течение 8-10 минут, то желательно между подходами делать перерыв в 1-2 минуты. Такой отдых положительно сказывается на эластичности работающих мышц и создает предпосылки для выполнения упражнений в следующем подходе с большей амплитудой.

При работе над гибкостью в практике боевых искусств необходимо соблюдать основные принципы занятий, к которым относятся:

- постепенность, подразумевающая поэтапное возрастание сложности упражнений и увеличения нагрузки;
- регулярность, подразумевающая ежедневное выполнение упражнений для развития гибкости;
- комплексный подход к развитию гибкости, подразумевающий равномерное развитие подвижности всех групп суставов и увеличение эластичности всех мышц и связок, задействованных в выполнении техники боевых искусств.

В практике боевых искусств упражнения для работы над гибкостью делятся на следующие группы:

1. Упражнения для развития гибкости мышц шеи.
2. Упражнения для развития гибкости рук и плечевого пояса.
3. Упражнения для развития гибкости груди, живота и спины.
4. Упражнения для развития гибкости ног и области таза.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, голову держать прямо, взгляд направлен вперед.

Из исходного положения выполните наклон головы вправо, правой рукой обхватите левую часть головы. Медленно, плавно выполните нажатие рукой на голову. Задержитесь в этом положении 30 секунд и вернитесь в исходное положение. Аналогично выполните упражнение в левую сторону.

Характер воздействия:

Данное упражнение растягивает боковые мышцы шеи и снижает риск получения травм во время поединков, повышает гибкость для ориентации во время разворотов.

Важные моменты:

Старайтесь расслабить мышцы лица, шеи и плечевого пояса;

Сохраняйте естественное положение туловища; Избегайте резких и рывковых надавливаний рукой на голову;

Сохраняйте спокойное и естественное дыхание.



УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки сцеплены в замок на затылке.

Из исходного положения выполните медленный наклон головы вниз так, чтобы подбородком коснуться груди, медленно и плавно надавите рукой на затылок, почувствуйте легкое растяжение шейной части позвоночного столба. Задержитесь в этом положении на 30 секунд и вернитесь в исходное положение.

Характер воздействия:

Данное упражнение развивает гибкость мышц, расположенных ниже основания черепа и на задней поверхности шеи. Способствует разогреванию не только шейной части позвоночного столба, но и частично мышц спины.

Важные моменты:

Избегайте резких и рывковых надавливаний руками на голову;
Старайтесь расслабить мышцы шеи и плечевого пояса;
Добивайтесь плавности выполнения и постепенно увеличивайте амплитуду нажатия руками на голову;
Сохраняйте спокойное и естественное дыхание.



УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, голову держать прямо, взгляд направлен вперед.

Из исходного положения поднимите правую руку вверх, согните ее в локте так, чтобы она располагалась за головой.левой рукой обхватите правый локоть и выполните легкое надавливание сверху вниз на локоть правой руки. Почувствуйте растяжение мышц плеча, при появлении сильной боли немедленно перестаньте выполнять упражнение и расслабьте плечевой сустав. Задержитесь в вышеописанном положении на 30 секунд.

Характер воздействия:

Данное упражнение развивает гибкость плечевого сустава, растягивает мышцы плеча, снижает риск появления травм при выполнении захватов и падений во время поединка.

Важные моменты:

Сохраняйте прямое положение туловища и его неподвижность;

Контролируйте процесс надавливания во время выполнения упражнения, чтобы избежать травмированности плечевого сустава и болевых ощущений;

Не делайте резких надавливаний и не прилагайте чрезмерных усилий;

Сохраняйте естественное и спокойное дыхание.

**А****Варианты выполнения:**

Исходное положение то же, только правую руку согните в локте перед собой в области шеи, предплечье и кисть правой руки отведите назад. Обхватив левой рукой локоть правой руки, выполните медленное надавливание на локоть правой руки. Чередуйте растягивание плечевого сустава на правой и левой руке.

**Б****УПРАЖНЕНИЕ 4****Техника выполнения:**

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, стопы параллельны, руки опущены вдоль туловища, голову держать прямо, взгляд направлен вперед. Из вышеописанного исходного положения. Ответьте прямые руки назад и сцепите кисти в замок. Ваш партнер одной рукой упирается вам в спину, другой рукой поднимает ваши руки вверх.

Характер воздействия:

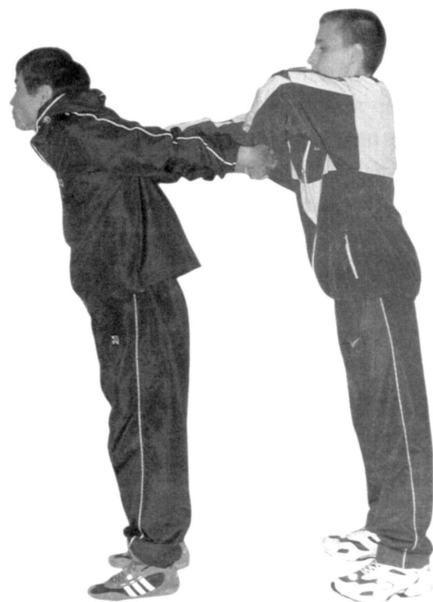
Данное упражнение развивает гибкость плечевого сустава и растягивает мышцы плечевого пояса. Выполнение данного упражнения способствует более эффективному выполнению ударов руками и бросков в поединке.

Важные моменты:

Старайтесь во время выполнения расслабить мышцы плечевого пояса;
Не выполняйте упражнение резко и с рывками;
Так как выполнение этого упражнения требует достаточно развитой гибкости плечевого сустава, на начальном этапе развитие гибкости будьте предельно осторожны;

Не рекомендуем выполнять это упражнение, если в прошлом у вас были травмы плечевых суставов, особенно вывихи;

Сохраняйте дыхание естественным и спокойным.



А

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — лежа на животе лицом вниз, ноги прямые, руки согнуты в локтях, локти направлены в стороны, кисти расположены на затылке.

Из исходного положения партнер, который находится сзади вас, взявшись руками за локти, приподнимает верхнюю часть вашего туловища вверх. Затем возвращает ваше туловище в исходное положение. Во время подъема туловища вверх, в самой высокой для вас точке, задержитесь в этом положении на 5-10 секунд.

Характер воздействия:

Упражнение развивает гибкость наиболее подвижной, верхнепоясничной части позвоночного столба и наименее подвижной — его грудной части.

Важные моменты:

Старайтесь расслабить мышцы туловища. Соблюдайте особую осторожность и строго контролируйте действия партнера. При ощущении дискомфорта подайте команду, чтобы ограничить амплитуду движений партнера или прекратите выполнение упражнения.

Выполняйте медленно и плавно.

Сохраняйте спокойное дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на полу, правая нога согнута в колене и отведена назад, за туловище, левая нога прямая, вытянута перед собой, стопа натянута на себя, туловище держать прямо, руки в свободном положении.

Из исходного положения, движением таза и упором на одну руку, примите положение конечной фазы бокового прямого удара, выполните несколько пружинящих покачиваний таза вниз. Затем движением таза и упором на две руки примите положение конечной фазы заднего прямого удара; снова выполните пружинящие движения. Поставьте колено выпрямленной ноги на поверхность и согните ногу в коленном суставе. Продолжайте выполнение упражнения, изменяя положение таза в упоре прогнувшись. Выполните упражнение на другую ногу.

Характер воздействия:

Упражнение способствует растягиванию мышц таза и бедер, которые участвуют при выполнении техники всех ударов ногами. Развивает подвижность тазобедренных суставов.

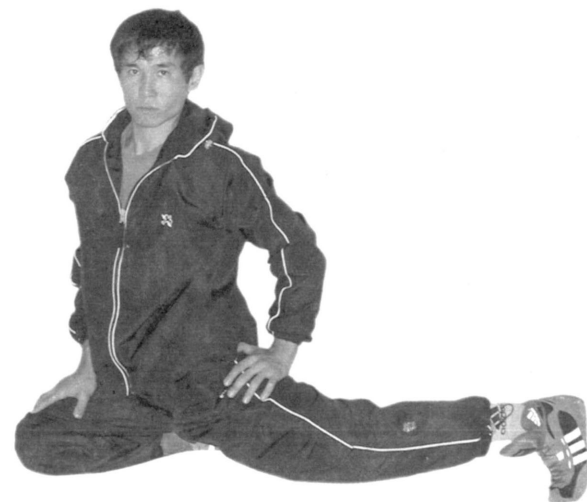
Важные моменты:

Избегайте резких движений.

Во время выполнения сохраняйте положение таза как можно ближе к поверхности.

Постепенно, по мере развития гибкости и растяжки, увеличивайте амплитуду выполнения.

Сохраняйте естественное дыхание.

**А****Б****В**

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, опорная нога прямая, другая нога согнута в колене, бедро поднято вверх, зажмите согнутую ногу в «замок» и прижмите к груди. Из исходного положения активным движением таза займите положение бокового прямого удара, вернитесь в исходное положение, после чего примите положение фазы выноса бедра на прямой удар назад. Снова вернитесь в исходное положение и выполните упражнение на другую ногу. Выполните по 10-12 раз на каждую ногу.

Характер воздействия:

Упражнение способствует растягиванию тех мышц, которые участвуют при выполнении бокового прямого удара, прямого удара назад.

Важные моменты:

Фиксировать положение фаз выноса бедра на 5 секунд;
Бедро согнутой ноги сохранять плотно прижатым к туловищу;
Стремиться расслабить мышцы бедра согнутой ноги;
Менять положение таза на выдохе.

Г



Д



А**Б****В****Г**

Вариант выполнения:

Примите исходное положение — опорная нога прямая, другая нога согнута в колене, бедро поднято вверх. Рукой обхватите колено поднятой ноги. Активным движением таза примите положение фазы выноса бедра переднего кругового удара, вернитесь в исходное положение. Выполните упражнение на другую ногу. Количество повторений 10-12 раз.

**УПРАЖНЕНИЕ 8****Техника выполнения:**

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — сидя на поверхности, ноги широко разведены в стороны, стопы направлены вверх, туловище слегка наклонено вперед, руки упираются в поверхность.

Из исходного положения выполните несколько наклонов вперед к вытянутой ноге. Партнер, стоя за вами, руками оказывает давление на ваше туловище, помогая грудью коснуться бедра. После наклонов к ноге выполните наклон туловища вперед и, выпрямив руку, прижмите ее к поверхности, зафиксировав положение на 5-10 секунд. Партнер, оказывая давление на ваше туловище, помогает максимально низко выполнить наклон вперед и фиксирует ваше положение. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнение в другую сторону.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно растягивает мышцы паха, задней поверхности и подколенные сухожилия.

Важные моменты:

Выполните упражнение самостоятельно, без помощи партнера, если вам позволяет ваша растяжка; Не сгибайте ноги в коленном суставе, не меняйте положение стоп;

По мере развития гибкости и растяжки постепенно увеличивайте амплитуду движений;
Строго контролируйте действия партнера, при возникновении сильных болевых ощущений подайте команду «стоп»;
Наклоны выполняйте на выдохе, во время фиксации дыхание свободное.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 9

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — сидя на поверхности, упор руками сзади, ноги прямые, вытянуты перед собой.

Из исходного положения партнер энергичным движением рук пытается прижать передние части ваших стоп к поверхности, надавливая на них. В максимальной точке задержитесь в положении на 5-10 секунд. Выполните обратное движение. Партнер, надавливая на стопы, пытается как можно дальше оттянуть их в вашем направлении. Также задержитесь в этом положении на 5-10 секунд.

Характер воздействия:

Упражнение укрепляет голеностопный сустав, увеличивает его подвижность, растягивает верхнюю поверхность стопы.

Важные моменты:

Выполняйте медленно, плавно и без рывков. Контролируйте действия вашего партнера, при болевых ощущениях подайте команду «стоп». Контролируйте ваше дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 10

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — сидя на полу друг против друга, ноги расставлены в стороны, стопы соприкасаются со стопами партнера.

Из исходного положения возьмитесь за руки. Ваш партнер, отклоняясь назад, перетягивает вас в свою сторону так, чтобы под действием силы вы выполнили наклон вперед, пытаясь грудью коснуться поверхности. Поменяйтесь местами с партнером. Чередуйте выполнение наклонов. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно растягивает паховые мышцы и мышцы внутренней поверхности бедра. Позволяет увеличить высоту ударов ногами.

Важные моменты:

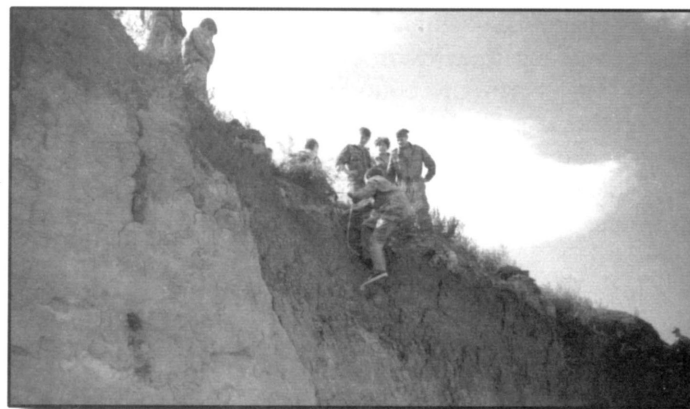
Выполняйте медленно и плавно, без резких и рывковых движений вперед.

Контролируйте действия вашего партнера, при сильных болевых ощущениях подайте команду «стоп».

Наклон выполняйте на выдохе.

глава 9

ЛОВКОСТЬ

**А**

О ЛОВКОСТИ И ЕЕ РАЗВИТИИ

Совпадение названия этого параграфа с названием книги Бернштейна Н.А. не случайно. Множество интересных и полезных мыслей, рассуждений и рекомендаций можно почерпнуть из нее при внимательном чтении. Вот некоторые из них — о ловкости и ее развитии.

«... Ловкость есть способность двигательно выйти из любого положения, т.е. способность справиться с любой возникшей двигательной задачей правильно, быстро, рационально, находчиво».

Ловкость не содержится в двигательном акте самом по себе, а выявляется только из его столкновений с внешней постоянно изменяющейся обстановкой.

... Вся трудность заключается именно в том, чтобы быстро и правильно найти нужный выход из внезапного изменения обстановки.

В целом ряде двигательных действий требуется быстрое приспособление движений к таким внешним явлениям, которые невозможно предусмотреть заранее.

Ловкость — это способность справиться с двигательной задачей правильно. Правильно выполненное движение — это движение, которое действительно приводит к требуемой цели, решает возникшую задачу (делает то, что нужно). Количественная сторона правильности движений выражается в их точности.

... Нередко приходится слышать и встречать в литературе утверждение о том, что ловкость — чисто прирожденное качество. Выносливость, силу, быстроту можно развить, говорят нам, но ловким надо родиться.

Ловкость — развиваемое качество. Она развивается и упражняется у всех, правда, не всякий вид ловкости — в одинаковой мере у каждого человека. Ловкость накапливается с двигательным опытом.

... Двигательный навык не формула движения. Это освоенное умение решать тот или иной вид двигательной задачи.

Каждый новый, хорошо освоенный навык повышает и общий уровень ловкости. Особенно плодотворно для общего развития двигательной ловкости овладение разносторонними, несходными между собой двигательными навыками.

В каждом двигательном навыке правильность движений следует развивать с самых первых шагов. Именно в это время закладывается основа двигательного навыка. Именно в это время сознательное внимание еще может вмешиваться в те подробности движения, которые потом ускользнут от него в область автоматизма. Стало быть, небрежное отношение на первых порах к качеству результата — грубейшая из ошибок. Когда движение удастся еще еле-еле, можно сделать себе снисхождение по части скорости или силы, но никоим образом не в отношении правильности и точности. Это вьестся потом так, что отделаться будет невыносимо трудно.

При работе над двигательным навыком все время, — и тогда, когда уже в нем достигнута полная «форма» (хотя можно ли когда-нибудь сказать, что она окончательно достигнута?), — нужно при выполнении движения сосредоточивать все свое внимание и всю волю на качестве результатов. Нужно думать и помнить не о самих своих движениях, а о сути задачи: как можно дальше прыгнуть, как можно точнее отразить по желаемому направлению мяч и т.п.

...Выработка и повышение точности в каком-нибудь одном навыке очень заметно улучшает ее и во множестве других. Поэтому для воспитания ловкости очень важно и полезно упражнять глазомер, тренировать в себе мышечно-суставную оценку размеров и расстояний. Эти качества растекаются потом по всем многообразным навыкам.

...Существенный признак ловкости — быстрота. Из двух одинаково рациональных движений, конечно, более ловким будет

то, которое выполнено быстрее. Высокая рациональность обесценивается, если работа ведется «с прохладцей».

Чем больше накопленный вами опыт, тем больше предположений к тому, чтобы заранее почувствовать приближение того внешнего события, на которое вам нужно будет отозваться реакцией. При этих условиях может получиться действительно молниеносная быстрота реакции: ваше ответное движение начнется или абсолютно одновременно с тем, на которое оно собирается ответить, или даже раньше его. Вряд ли нужно доказывать, какое огромное жизненное значение могут иметь эти молниеносные и превосходящие реакции в боевой обстановке, в рукопашной схватке.

Само собой разумеется, что значение развития всех перечисленных качеств и свойств отходит на второй план по сравнению со значением находчивости — главного ядра двигательной ловкости. Нет спора, встречаются люди, которые от природы одарены высокой степенью находчивости по сравнению с окружающими. Но точно известно, что находчивость в движениях прямо зависит от накопленного двигательного опыта».

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛОВКОСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Прыжки на скакалке. При каждом обороте скакалки перепрыгивайте через нее, держа обе ноги вместе.

Варианты выполнения:

Поочередно подпрыгивайте на правой и левой ноге. Подпрыгивайте только на одной ноге. Через один оборот скакалки перекрещивайте руки перед собой.

При каждом прыжке делайте два оборота скакалкой.

Вращайте скакалку в обратном направлении, чтобы она приближалась к ногам сзади, и выполняйте таким образом любые из предложенных выше видов прыжков.

Характер воздействия:

Развивается координация рука — глаз и рука — нога, чувство времени, выносливость. Улучшается ритм при спарринге и выполнении комбинаций приемов.



А

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Примите исходное положение — боевая стойка. Из боевой стойки поднимите к груди колено правой ноги и одновременно с этим прыгните вперед на левой ноге, перемещая тело усилием правого колена. Продолжайте выполнять упражнение, попеременно прыгая на левой и правой ноге. Количество повторений 10-15 раз. Темп выполнения средний.

Характер воздействия:

Развивается координация, равновесие, ловкость, способность координированно перемещать все тело, балансируя на одной ноге и сохраняя постоянным центр тяжести. Полезное упражнение для отработки атак в скольжении и прыжке.

Важные моменты:

При выполнении старайтесь выпрыгивать вперед, а не вверх.

Во время приземления, после прыжка, сохраняйте равновесие, следите чтобы нога касалась поверхности сначала передней частью стопы, затем пяткой.

**А****Б****В**

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Примите исходное положение — боевая стойка. Из боевой стойки прыгните вперед и, приземлившись, коснитесь пальцами правой руки пола справа от себя. После следующего прыжка коснитесь пальцами левой руки пола слева. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Развивается координация верх— низ, равновесие, ловкость, способность менять высоту положения тела при выполнении захватов и бросков.

Важные моменты:

Во время выполнения старайтесь выпрыгивать не только вперед, но и вверх. Контролируйте чувство равновесия во время приземления. При приземлении старайтесь сначала касаться поверхности передней частью стопы, затем пяткой. После выполнения серии прыжков контролируйте дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на корточках. Из приседа выпрыгните вверх, широко расставив в стороны руки и ноги. Приземляясь, примите исходное положение. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Развивается общая координация при выполнении неожиданных и быстрых движений, а также координация, ловкость, равновесия и скорость.

Важные моменты:

Во время выполнения старайтесь подпрыгнуть максимально высоко.

Выпрыгивая вверх, как можно широко раскрывайте корпус в полете, при приземлении обязательно группируйтесь.

Старайтесь приземляться на поверхность на передние части стоп, затем на пятку.

Контролируйте дыхание по серии прыжков.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сед на корточках. Из этого положения поставьте ладони на пол, прижмите подбородок к груди и выполните кувырок вперед. Темп выполнения средний. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Развивается общая координация тела. Развиваются навыки падения и восстановления.

Важные моменты:

Обязательно группируйте тело во время выполнения кувырков.

При выполнении на твердой поверхности будьте максимально осторожны, чтобы не травмировать тело, голову и позвоночник.

Контролируйте дыхание после серии кувырков вперед.

**А****В****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сед на корточках. Из этого положения поднимите кисти рук ладонями вперед на уровень головы. Резко опустите бедра на пол и перекувыркнитесь назад, помогая себе руками.

Характер воздействия:

Развивается общая координация тела. Развиваются навыки падения и восстановления.

Важные моменты:

При выполнении кувырков на твердой поверхности будьте предельно осторожны, чтобы не травмировать голову, шею и позвоночник.

Выполняя кувырок обязательно группируйтесь, то есть прижимайте подбородок к груди, чтобы не удариться о поверхность затылком.

Контролируйте дыхание, после серии кувырков назад.

**А****Б**



УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — сед на корточки лицом друг к другу и упор ладонями в ладони партнера. По команде одновременно оттолкнитесь друг от друга и выполните кувырок назад, быстро возвращаясь в исходное положение. Темп выполнения средний. Количество повторений 10 раз.

Характер воздействия:

Развивается общая координация тела, равновесие, ловкость, гибкость. Развиваются навыки падения и способность менять высоту положения тела.

Важные моменты:

При выполнении кувырка назад обязательно группируйтесь, прижимайте подбородок груди, чтобы не удариться о поверхность затылком. Партнеры должны отталкиваться друг от друга только с минимальным усилием. Контролируйте дыхание после серии кувырков назад.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

Примите исходное положение — лежа на поверхности на спине, поднимите вверх бедра обеих ног. Из этого положения поочередно совершайте ногами вращательные движения, как при езде на велосипеде. Темп выполнения быстрый. Количество повторений — непрерывное выполнение в течение 1-2-х минут.

Характер воздействия:

Развивается координация верхней и нижней частей тела, сила, ловкость.

Координация верхней и нижней частей тела необходима для согласованных движений при перемещениях с ударами и бросками.

Важные моменты:

Старайтесь максимально высоко приподнять бедра над поверхностью (положение тела — «березка»), помогайте себе руками, поддерживая поясницу.

Выполняйте движение ногами в максимально быстром для вас режиме.

Сохраняйте равновесия вашего тела и контролируйте дыхание.



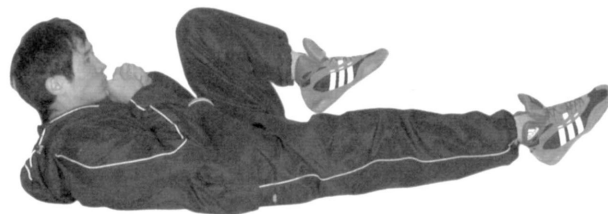
А



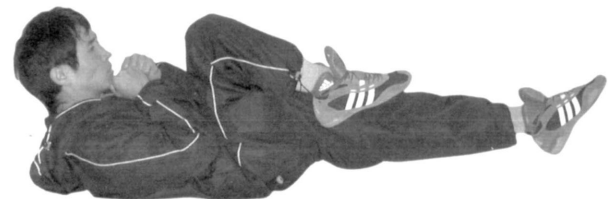
Б

Варианты выполнения:

Поочередно подтягивайте колени к груди, положив кисти на затылок и приподняв плечи над полом. Поочередно сгибайте и выпрямляйте ноги, прикасаясь к коленям локтями.



В



Г

УПРАЖНЕНИЕ 9

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги вместе стопы соединены, руки расположены в свободном положении. Из исходного положения подпрыгнув, прикоснитесь коленями к груди. Темп выполнения средний. Количество повторений 8-10 раз.

Характер воздействия:

Развивается координация верхней и нижней частей тела, сила, гибкость. Повышается эффективность ударов ногами в прыжках.

Важные моменты:

Для предотвращения травм голеностопа обязательно приземляйтесь на передние части стоп. Прыжок выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

Варианты выполнения:

Подпрыгнув, прикоснитесь пальцами рук к пальцам вытянутых в стороны ног.

**А****Б****УПРАЖНЕНИЕ 10****Техника выполнения:**

Начертите на земле две параллельные линии на расстоянии десяти-двадцати метров одна от другой. Стартовав от одной линии, на максимальной скорости добегайте до второй, касайтесь ее рукой и так же быстро возвращайтесь обратно.

Варианты выполнения:

На каждую линию положите по какому-либо небольшому предмету. Добежав до линии, не касайтесь ее, а схватите предмет и отнесите его на противоположную линию. Положите его на линию, схватите другой предмет и бегом отнесите его на первую линию. Таким образом сделайте несколько кругов.

Начертите четыре линии в десяти метрах одна от другой. От первой линии пробегайте до второй линии, затем разворачивайтесь и так же бегом возвращайтесь к первой линии. Сразу же бегите к третьей линии и, развернувшись, снова возвращайтесь к первой линии. От нее добегайте до четвертой линии и опять возвращайтесь к первой линии.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, выносливость, скорость.

Важные моменты:

Будьте осторожны во время касаний линий и разворотов, чтобы не получить травмы коленей и лодыжек.

УПРАЖНЕНИЕ 11

Техника выполнения:

Примите исходное положение — стоя спиной к стартовой линии.

Из этого положения выполните бег спиной вперед на дистанцию от пятидесяти до ста метров.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, координация, восприятие, равновесие. Развиваются навыки перемещений при обороне.

Важные моменты:

Занимайтесь на твердой поверхности свободной от препятствий, старайтесь не упасть на спину.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 12

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги вместе, стопы соединены, руки в свободном положении.

Из исходного положения держа обе ноги вместе, прыгайте из стороны в сторону. Темп выполнения максимально быстрый. Количество повторений 10 раз за один подход.

Характер воздействия:

Повышается подвижность и способность управлять весом тела. Развивается сила, координация, равновесие. Повышается скорость и подвижность при перемещениях, а также способность управлять телом как единым целым.

Важные моменты:

Во избежание травм голеностопа, после прыжка приземляйтесь на передние части стоп. По мере развития силы и скорости увеличивайте темп, амплитуду и количество повторений. Контролируйте дыхание после каждой серии прыжков.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 13

Техника выполнения:

В течение одной-двух минут проводите бой против воображаемого соперника.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, координация, чувство времени, выносливость. Развиваются необходимые для спарринга навыки.

Важные моменты:

Во время выполнения упражнения варьируйте различные передвижения, удары руками и ногами. Контролируйте свое дыхание.

УПРАЖНЕНИЕ 14

Техника выполнения:

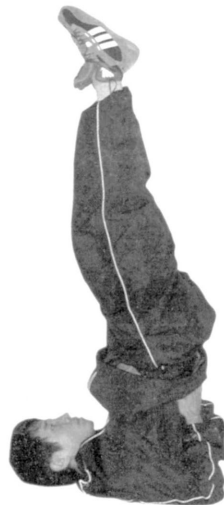
Примите исходное положение — лежа на спине. Из исходного положения поднимите ноги к потолку, перенесите вес тела на верхнюю часть спины и плечи, и упритесь кистями в поясницу для сохранения равновесия. Задержитесь в этом положении на 10-15 секунд.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, гибкость, равновесие. Развиваются навыки падений и ведения боя лежа.

Важные моменты:

Прекратите выполнять упражнение при появлении боли в спине или шее. Удерживайте прямое положение ног и старайтесь максимально вытянуть тело вверх. Сохраняйте естественное дыхание.

А

УПРАЖНЕНИЕ 15

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сидя на поверхности, ноги согнуты в коленях и прижаты к груди, руки обхватывают ноги.

Из исходного положения качнитесь назад и, выпрямив ноги, коснитесь ступнями пола за головой. Темп выполнения быстрый. Количество повторений 10-15 раз.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, гибкость. Развиваются навыки падений и ведения боя лежа.

Важные моменты:

Прекратите выполнять упражнение при появлении болей в спине или шее.

Сохраняйте чувство равновесия во время выполнения.

Выполняйте движение назад на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б****В**

УПРАЖНЕНИЕ 16

Техника выполнения:

Примите исходное положение — упор лежа на одной руке, ноги выпрямлены назад.

Из исходного положения, как можно быстрее переставляя ноги, пройдите вокруг опорной руки. Чередуйте выполнение упражнения на правой и левой руке. Темп выполнения средний. Количество повторений 5-8 раз.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, сила, равновесие.

Важные моменты:

Не рекомендуем выполнять упражнение, если в прошлом у вас были травмы кистей рук. Сохраняйте исходное положение тела на протяжении всего выполнения упражнения. Контролируйте ваше дыхание.

**А****Б**

**В****УПРАЖНЕНИЕ 17****Техника выполнения:**

Примите исходное положение — стоя в свободной стойке.

Из исходного положения поочередно ставя на пол правую, а затем левую руку, совершите переворот тела, напоминающий вращение колеса. Чередуйте выполнение вправо и влево. Количество повторений 10 раз.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, координация, сила. Развивается подвижность нижней части тела, необходимая для быстрых перемещений и нанесения ударов ногами.

Важные моменты:

Контролируйте чувство равновесия при выполнении, чтобы избежать травм.
Не рекомендуем выполнять упражнение «колесо» при травмах кистей рук.
Выполняйте упражнение на выдохе.

УПРАЖНЕНИЕ 18

Техника выполнения:

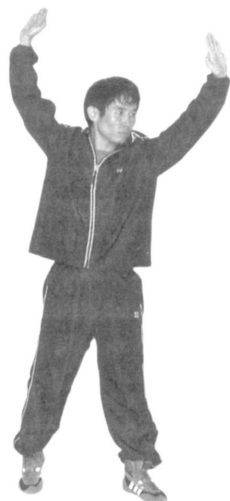
Примите исходное положение — боевая стойка. Из исходного положения выполните мах вперед одной ногой. Вернитесь в исходное положение и выполните мах вперед другой ногой. Чередуйте выполнение упражнения с правой и левой ноги. Темп выполнения средний. Количество повторений 10 раз.

Характер воздействия:

Развивается ловкость нижней части тела, гибкость. Способность перемещать одну ногу, сохраняя равновесие в стойке на другой ноге, необходимое для проведения ударов ногами и бросков.

Важные моменты:

Старайтесь при выполнении сохранять прямое положение ног и не отрывать пятку от поверхности. Мах ногой выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение вдох.

А**Б**

**А****Б****Варианты выполнения:**

Выполните мах в сторону.

**В****Г**

Выполните мах назад.



Д



Е

УПРАЖНЕНИЕ 19

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — сидя спиной друг к другу, ноги выпрямлены перед собой, руки в свободном положении.

Из исходного положения, по команде, разворачивайтесь, принимая стойку на коленях. Затем обхватив друг друга за плечи или руки, преодолевая сопротивление, старайтесь повалить партнера на поверхность. Проигравшим считается тот, кто первым коснется поверхности какой-либо, кроме коленей, частью тела.

Характер воздействия:

Развивается общая ловкость тела, равновесие, скорость, сила. Развивается умение выбирать правильное положение тела при проведении захватов.

Важные моменты:

Во время борьбы старайтесь контролировать чувство равновесия.

Не допускайте грубости во время выполнения упражнения.

Контролируйте ваше дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 20

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги вместе, стопы соединены, руки в свободном положении.

Из исходного положения поднимите вверх правую руку и, выпрыгнув, совершите в воздухе оборот вокруг своей оси вправо на 360 градусов. Затем поднимите левую руку и выполните прыжок с оборотом вокруг своей оси влево на 360 градусов. Старайтесь приземлиться в ту же точку, откуда выпрыгивали. Количество повторений 3-5 раз.

Варианты выполнения:

Если вы легко можете выполнить прыжок с разворотом на 360 градусов, постарайтесь совершить в воздухе полтора или два оборота.

Характер воздействия:

Развивается пространственное восприятие.

Важные моменты:

Чтобы избежать травм голеностопа, во время выполнения прыжков старайтесь приземляться на передние части стоп.

Выполняйте прыжки на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 21

Техника выполнения:

Примите исходное положение — боевая стойка. Из боевой стойки закройте глаза и выполните любое установочное упражнение, обращая основное внимание на то, чтобы двигаться в нужном направлении. На первых занятиях можно периодически открывать глаза и проверять, в правильном ли направлении вы перемещаетесь. Упражнение выполняется в течении 10-15 секунд.

Вариант выполнения:

Закройте глаза и попытайтесь выполнить комбинацию технических приемов в движении по прямой линии.

Характер воздействия:

Развивается пространственное восприятие, координация, равновесие.

**А****Б****В**

УПРАЖНЕНИЕ 22

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги вместе, стопы соединены, руки выпрямлены в стороны.

Из исходного положения выполните десять-пятнадцать оборотов вокруг своей оси, а затем сразу же постарайтесь пройти по прямой линии.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает координацию и равновесие, сокращает период восстановления после выполнения техники с вращением.

Важные моменты:

Старайтесь заниматься на открытом пространстве, свободном от препятствий и острых предметов. После выполнения вращений контролируйте положение вашего тела.

**А****В****Б****Г****Д**

УПРАЖНЕНИЕ 23

Техника выполнения:

Примите естественную стойку, закройте глаза и попытайтесь вслепую поймать любой, брошенный вами вверх, предмет. Выполните такое количество попыток, чтобы вам удалось поймать предмет.

Характер воздействия:

Упражнение способствует развитию способности оценивать расстояние по звуку, что необходимо для ведения боя в темном или плохо освещенном помещении.

**А****Б****В**

УПРАЖНЕНИЕ 24

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — встаньте напротив партнера на расстоянии вытянутой руки.

Из исходного положения партнер проводит разнообразные атаки рукой, а вы встречаете их соответствующими блоками. Начинайте с ограниченного количества техник и постепенно расширяйте упражнение до свободного обмена ударами.

В упражнении можно использовать техники ударов ногами, захватов и бросков в соответствии со спецификой изучаемого вами боевого искусства.

Упражнение можно выполнять в группе, когда один спортсмен становится в центре круга, а остальные в произвольном порядке поочередно атакуют его.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивается способность распознавать разнообразные виды атак и быстро отвечать на них соответствующими действиями.

**А****Б**

В



УПРАЖНЕНИЕ 25

Техника выполнения:

Один спортсмен держит в руках ремень, а второй становится приблизительно в метре от него. 2. Первый спортсмен разворачивается вокруг своей оси и вращает ремнем над самым полом. 3. Второй спортсмен перепрыгивает через ремень.

Варианты выполнения:

1. Вращения выполняются с разной скоростью.
2. Первый спортсмен держит два ремня, по одному в каждой руке.
3. Вращения выполняются неожиданно.
4. Ремень вращается на уровне головы, и второй спортсмен должен поднырнуть под него.

Характер воздействия:

Развивается пространственное восприятие, ловкость, координация, чувство времени. Сокращается время реакции при выборе ответных действий.

**А****В****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 26

Техника выполнения:

Упражнение выполняется с партнером и использованием «лап».

Примите исходное положение — стоя лицом к партнеру в боевой стойке. Из боевой стойки партнер периодически выставляет в сторону «лапу», ваша задача наносить по ней определенные удары рукой или ногой.

Варианты выполнения:

«Лапа» выставляется через равные промежутки времени.

«Лапа» убирается через 2-5 секунд в зависимости от уровня подготовки.

Лапа выставляется в разных положениях, в зависимости от того, какой тип удара вы выбираете (прямо для прямого удара ногой, в сторону — для бокового удара ногой, на уровне головы — для прямого удара рукой).

Упражнение можно выполнять в группе.

Характер воздействия:

Упражнение развивает навыки обнаружения и отожествления, чувство времени, мощност, скорость. Изменяя периодичность появления мишени и место ее расположения вы отрабатываете способность быстро определять возможную точку нанесения ударов и атаковать ее.

Важные моменты:

Обязательно варьируйте различную технику нанесения ударов и соблюдайте точность ее выполнения. Контролируйте ваше дыхание

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 27

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя лицом к партнеру на расстоянии вытянутой руки. Один закрывает глаза, а другой легко шлепает его ладонью по любому участку тела. Первый не открывая глаз, пытается дотронуться до второго, а тот, в свою очередь, стремится увернуться. Второй продолжает прикасаться к первому через разные промежутки времени и уклоняться от ответных касаний. Первый спортсмен на протяжении всего упражнения остается на месте, а второй может перемещаться в любом направлении.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно развивает осязательное восприятие, скорость, чувство времени, умение быстро реагировать на действия соперника, основываясь на касании. Данное упражнение необходимо для контактного спарринга и различных видов борьбы.

В**Г**

глава 10

РАВНОВЕСИЕ



Способность ориентироваться в пространстве и времени при выполнении сложных движений требует поддержания определенной устойчивости. Без соответствующего уровня ее развития проблематично овладеть рациональной техникой сложных двигательных действий.

Необходимый уровень равновесия достигается при условии рационального взаиморасположения звеньев тела, минимизации степеней свободы движущейся системы, своевременном перераспределении мышечных усилий и высокой степени пространственной ориентировки, что невозможно без соответствующей физической подготовки.

Исходя из вышеизложенного, можно дать следующее определение данной двигательной координации. Равновесие — это способность сохранять устойчивость тела и его отдельных звеньев в опорной и безопорной фазах двигательного действия.

В практике рукопашного боя под равновесием понимают способность к сохранению в условиях поединка устойчивого положения тела при выполнении ударов, бросков, защит и передвижений. Эффективно выполнять боевые действия рукопашник сможет только если он обладает тонкой способностью устойчивого динамического равновесия. При плохой способности рукопашника сохранять динамическое равновесие его атакующие и защитные действия будут малоэффективны, а сам он вследствие неустойчивого положения более уязвим для атак противника. Для развития способности сохранять устойчивое равновесие используют упражнения «на равновесие» (хождение по бревну, бочке и т.д.) и упражнения для совершенствования функций вестибулярного аппарата (бег с резкими остановками и сменой направлений; многоскоки с поворотами на 180°, 360°; акробатические упражнения и т.д.).

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РАВНОВЕСИЯ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сед на корточках. Из этого положения опуститесь на колени и упритесь в пол ладонями и головой. Оторвите колени от пола и выпрямите ноги, вытянув к потолку. Количество повторений 5-10 раз.

Характер воздействия:

Развивается равновесие, координация, ловкость. Развивается статическое равновесие, помогающее сохранять ориентацию в пространстве при захватах и в других ситуациях боя.

Важные моменты:

Так как падение из стойки на голову может привести к травмам позвоночника и шеи, на начальном этапе воспользуйтесь помощью партнера или выполняйте упражнение около опоры. Контролируйте положение равновесия вашего тела. Сохраняйте естественное дыхание.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Примите исходное положение — сед на корточках. Из этого положения упритесь ладонями в пол и поднимите ноги вверх, вытянув их к потолку.

Характер воздействия:

Развивается статическое равновесие, координация, мощность, ловкость.

Развивается способность производить мельчайшие корректировки положения тела, необходимые для сохранения равновесия. Такие корректировки выполняются постоянно между движениями и при приземлении.

Важные моменты:

Важные моменты аналогичны важным моментам описанным в 1-ом упражнении.



А

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя с партнером лицом друг к другу в боевой стойке. Из этого положения поднимите правую ногу в положение для бокового удара ногой и упритесь подошвой стопы в подошву партнера. По команде каждый из вас толкает ногой ногу партнера, стараясь лишить своего соперника равновесия.

Характер воздействия:

Развивается способность сохранять равновесие, стоя на одной ноге. Повышается способность сохранять равновесие во время ударов ногами.

Важные моменты:

Старайтесь не только вывести из равновесия партнера, но и сохранить положение равновесия вашего тела.

Контролируйте правильное положение вашего тела при выносе ноги на боковой удар.

Контролируйте ваше дыхание.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Примите исходное положение — боевая стойка. Из этого положения медленно выполните удар другой ногой на уровне пояса. Все этапы движения проделывайте с одинаковой скоростью и концентрируйте внимание на правильном выполнении техники. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-15 раз. Чередуйте выполнение упражнения правой и левой ногой.

Характер воздействия:

Развивается способность перехода из статического равновесия в динамическое, сила, координация.

Важные моменты:

Контролируйте положение равновесия вашего тела. Контролируйте правильное выполнение техники ударов ногами. Фазу выноса ноги на удар выполняйте на выдохе, возврат ноги в исходное положение — вдох.

А

**А****Б****В****Варианты выполнения:**

Если вам не удастся сохранить равновесие, стоя на одной ноге, используйте для опоры поручни или стену. Встав лицом к партнеру и взяв его за руки, вы сможете одновременно выполнять это упражнение, не теряя равновесия.

**Г****Д**

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Примите исходное положение — боевая стойка. Из этого положения поднимите вверх бедро левой ноги, согнутой в коленном суставе. Стоя на одной ноге, другой ногой описывайте круги или восьмерки. Темп выполнения медленный. Количество повторений — непрерывное выполнение в течении 15 секунд.

Характер воздействия:

Развивается статическое равновесие, сила. Улучшается стойка на одной ноге и способность сохранять равновесие при выполнении ударов ногами.

Важные моменты:

Контролируйте положение равновесия вашего тела. Старайтесь выполнять круговое вращение медленно и с концентрацией. Описывайте круги на выдохе.

**А****Б**



В



Г

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Примите исходное положение — туловище естественно выпрямленно, ноги на ширине плеч, руки свободно расположены вдоль туловища. Из этого положения стоя на левой ноге, заведите правую ногу за спину. Возьмитесь правой рукой за правую ступню и потяните ее вверх, одновременно с этим наклоняя к поверхности верхнюю часть тела. Обращайте внимание на сохранение равновесия при медленном выполнении движения. Стойку на одной ноге зафиксируйте в течении 10-15 секунд.

Характер воздействия:

Развивается статическое равновесие, гибкость. Это упражнение помогает определять местонахождение центра тяжести и развивает способность сохранять равновесие.

A

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

Примите исходное положение — стоя прямо, руки в свободном положении, поднимите прямую ногу вверх не выше уровня пояса. Из этого положения присядьте на опорной ноге, вытянув вторую ногу прямо перед собой, параллельно поверхности. Вернитесь в исходное положение. Темп выполнения медленный. Количество повторений 10-15 раз. Чередуйте выполнение упражнения на правую и левую ногу.

Характер воздействия:

Развивается равновесие в движении, сила, координация.

Развивается способность, сохраняя равновесие в стойке на одной ноге, наносить удары другой ногой, используя при их выполнении всю силу мышц бьющей ноги.

Важные моменты:

Не рекомендуем выполнять упражнение, если в прошлом у вас были травмы коленей.

Старайтесь сохранять медленный темп выполнение и прямое положение туловища.

Удерживайте исходный уровень положение вытянутой перед собой ноги.

Приседание выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

Стоя на одной ноге, прыгните на ней как можно дальше.

Вариант выполнения:

Выполняя упражнение в группе, прыгайте с партнерами наперегонки, стремясь первым пересечь спортивный зал.

Характер воздействия:

Развивается равновесие в движении, сила, координация.

Улучшаются навыки ударов ногами и перемещений, особенно при выполнении проникающих атак одной ногой (например, скольжение при боковом ударе ногой).

А



Б



УПРАЖНЕНИЕ 9

Техника выполнения:

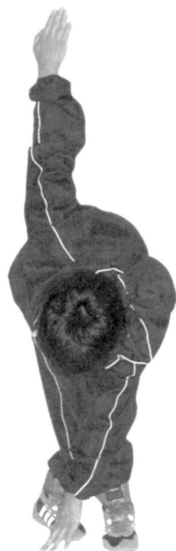
Примите исходное положение — туловище естественно выпрямлено, ноги на ширине плеч, руки выпрямлены в стороны. Из этого положения поставьте правую ногу приблизительно в сорока сантиметрах позади левой. Наклонитесь вперед и прикоснитесь пальцами правой руки к пальцам правой ноги. Вернитесь в исходное положение и выполните упражнение в другую сторону. Темп выполнения медленный. Количество повторений — 15-20 раз.

Характер воздействия:

Развивается статическое равновесие, гибкость. Повышается способность сохранять равновесие, когда невозможно принять необходимую стойку.

Важные моменты:

Во время наклона сохраняйте прямое положение спины и не сгибайтесь в коленном суставе. Для увеличения нагрузки чувства равновесия, разворачивайте голову в сторону поднятой вверх руки. Выполняйте наклон и касание медленно, контролируйте чувство равновесия. Наклон выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 10

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя с партнером спина к спине, руки скрещены на груди, упор лопатками.

Из исходного положения, по команде, выполните одновременные приседания, до конца сгибая ноги в коленном суставе, и подъем вверх. Темп выполнения средний. Количество повторений 25-30 раз в одном подходе.

Характер воздействия:

Развивается равновесие в движении, восприятие, координация.

Улучшается взаимодействие при совместной работе с партнером, и развивается равновесие при выполнении захватов и бросков.

Важные моменты:

Соблюдайте синхронность выполнения. Контролируйте чувство равновесия вашего тела. Приседание выполняйте на выдохе, возврат в исходное положение — вдох.

УПРАЖНЕНИЕ 11

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя лицом друг к другу, каждый из двух партнеров подтягивает вверх одну из ступней и держит ее обеими руками. Из исходного положения по команде судьбы партнеры пытаются сбить друг друга с ног, пользуясь для этого только весом собственного тела. Проигрывает тот, кто первый упадет на пол. Проигравшим также считается и тот, кто выпустит из рук ногу или попытается сбить соперника при помощи рук.

Характер воздействия:

Развивается равновесие в движении, координация, сила, выносливость. Развивается способность переносить вес тела и сохранять равновесие при ударах ногами и перемещениях.

Важные моменты:

При выполнении этого упражнения партнеры должны обладать одинаковой массой. Недопустимы любые проявления грубости. Старайтесь контролировать чувство равновесия вашего тела и дыхание.

А**Б**

**А****Б**

УПРАЖНЕНИЕ 12

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — партнеры становятся лицом друг к другу и кладут ладони на плечи. Из исходного положения оба делают шаг назад. Затем продолжают делать по одному шагу назад до тех пор, пока смогут сохранять равновесие.

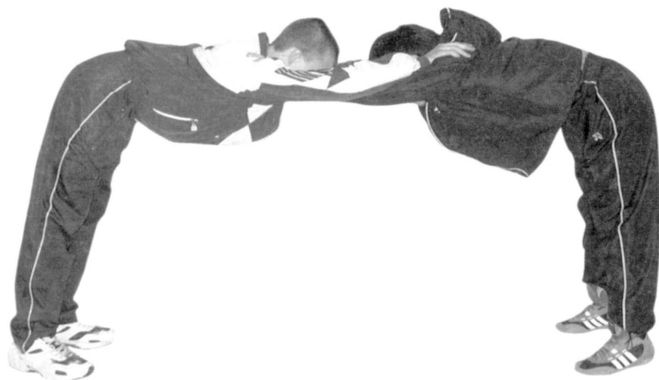
Характер воздействия:

Развивается способность сохранять равновесие при воздействии внешней силы, сила, выносливость, гибкость.

Повышается сопротивление воздействию соперника при проведении им бросков и захватов.

Важные моменты:

Не рекомендуем выполнять данное упражнение при болях в плечах и травмах плеч. Старайтесь контролировать чувство равновесия, чтобы не упасть. Контролируйте свое дыхание.



А

УПРАЖНЕНИЕ 13

Техника выполнения:

Упражнение выполняется с партнером. Примите исходное положение — партнеры становятся лицом друг к другу и принимают позу всадника, сидящего на лошади.

Из исходного положения, выставив вперед руки, прижимая ладони к ладоням соперника и по команде, попытайтесь столкнуть друг друга с места.

Характер воздействия:

Развивается способность сохранять равновесие при воздействии внешней силы. Повышается сопротивление атакам соперника при выполнении им бросков и ударов.

Важные моменты:

При выполнении этого упражнения партнеры должны обладать одинаковым весом.

Необходимо пресекать любые проявления грубости.

Старайтесь максимально контролировать чувство равновесия и ваше дыхание.

**А****Вариант выполнения:**

Из исходного положения партнеры берутся за руки и тянут соперника к себе, пытаясь лишить друг друга равновесия.

**Б****В****Г**

глава

11

**ТОЧНОСТЬ
ПРЫГУЧЕСТЬ
РИТМИЧНОСТЬ**



К важным двигательнo-координационным качествам относятся точность, прыгучесть, ритмичность и пластичность.

Точность — это двигательнo-координационное качество, обеспечивающее наиболее полное соответствие двигательного действия его пространственным, временным и силовым параметрам в зависимости от конкретной ситуации и условий.

Одним из главных условий, обеспечивающих эффективность двигательных действий, является точность воспроизведения их пространственных, временных и силовых характеристик. Даже незначительное отклонение от структуры физического упражнения приводит к его искажению. Поэтому точность выполнения движения — важное условие, обеспечивающее его качество.

Точность пространственного восприятия двигательного действия объясняется механизмами дифференцировочного торможения: раздражители, которые ранее не различались и воспринимались как сходные, по мере улучшения показателей оказывались постепенно отдифференцированными.

Высокая степень точности выполнения двигательной задачи обеспечивается мышечной и внутримышечной координацией. Известно, что экономичность движений связана с уменьшением количества вовлеченных в работу двигательных единиц за счет их строгого дозирования. Следовательно, качество двигательной деятельности в значительной мере определяется уровнем развития точности как одной из ведущих двигательных характеристик.

Прыгучесть — это способность к максимальной концентрации мышечных и волевых усилий в минимальный отрезок времени при преодолении вертикального и горизонтального расстояния.

Прыгучесть является одной из важных сторон двигательной деятельности. Она интегрирует в себе ряд других двигательнo-координационных качеств, имеет разнообразные проявления и способы измерения.

Физиологическую основу прыгучести составляют сила и быстрота мышечных сокращений, определяемых, во-первых, уровнем показателей межмышечной и внутримышечной координации, во-вторых, величиной собственной реактивности мышц. Прыгучесть зависит от силы и скорости сокращения мышц нижних конечностей, туловища и верхнего плечевого пояса при оптимальной согласованности деятельности нервных центров.

Степень проявления прыгучести — важная характеристика физиологического состояния организма, так как ее показатели свидетельствуют об уровне функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной и других физиологических систем, отражающих состояние здоровья.

Ритмичность, как двигательнo-координационное качество представляет собой равномерное, последовательное изменение морфофункциональных, биомеханических и психических процессов в организме под влиянием внешних и внутренних воздействий.

Ритмичность — основа функционирования живых систем. Без нее невозможны саморегуляция процессов, адаптация к изменяющимся условиям окружающей среды, поддержание гомеостаза, а также синхронизация физиологических процессов под воздействием физической нагрузки. Двигательным действиям также присущ определенный ритм, то есть закономерное чередование усилий разной величины.

Любое упражнение имеет определенную длительность во времени (темп) и закономерное распределение усилий (динамику). Темп и динамика тесно взаимосвязаны и влияют друг на друга. Например, чем выше темп движений в беге, тем больше требуется усилий и, следовательно, их равномерного распределения по дистанции.

При слишком высоком темпе спортсмен вынужден снижать скорость бега. При оптимальном сочетании темпа и ди-

намики достигаются максимальная амплитуда и свобода движений, что приводит к гармоничности двигательных действий. Следовательно, гармония, темп и динамика — главные составляющие ритмичности.

Двигательный ритм имеет следующие главные компоненты:

- темп — скорость выполнения отдельных движений сложного двигательного действия;
- динамику — усилия, затраченные на выполнение каждого движения;
- гармонию — оптимальное сочетание темпа и динамики движения.

Темп движений во многом определяет характер деятельности физиологических функций. Чем он выше, тем больше нагрузка на организм, поэтому главным условием высокого качества учебно-тренировочного процесса и самостоятельных занятий физическими упражнениями с целью укрепления здоровья является установление оптимального темпа, обеспечивающего нормальную работу всех физиологических систем и функций организма. В зависимости от физического состояния и уровня подготовленности реакция организма на повышение темпа движений различна. Следовательно, постепенное увеличение тренировочной нагрузки — одно из главных условий правильного построения занятий.

Другой важный компонент ритма — динамика — распределение усилий при выполнении двигательного действия. Сложное физическое упражнение состоит из подготовительных действий, ведущего звена техники и заключительных движений. Соответственно распределяются усилия: постепенно нарастая, достигают наибольшей величины и снова снижаются.

Гармония проявляется как более совершенное управление своим телом во время выполнения двигательных действий. Для достижения гармонии движений необходимо определить

главный момент приложения усилий, после чего гораздо легче выполнить остальные связующие двигательные действия.

Пластичность как двигательно-координационное качество есть гармоничное по форме и ритму движение, отражающее духовный и внутренний мир человека.

Являясь специфическим двигательно-координационным качеством, пластичность основана на индивидуальном стиле, и формируется в процессе длительной, специально организованной деятельности.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРЫГУЧЕСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

По сигналу партнера выполните многоскоки на правой ноге, на левой, на двух, с акцентом на быстроте отталкивания от поверхности. Темп выполнения быстрый в течение одной минуты.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и совершенствует прыгучесть.

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Выполните прыжки через скакалку, на месте и продвижением вперед на правой ноге, на левой (сериями по 5-6 прыжков), со сменой ног, с правой на левую, на двух, с акцентом на быстроте отталкивания.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и совершенствует прыгучесть.

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Выполните выпрыгивание на одной ноге из глубокого приседа сериями (с помощью рук 4-5 раз; без помощи рук 3-4 раза) с отягощением до 2-4 кг (2-3 раза).

Характер воздействия:

Упражнение способствует совершенствованию внутримышечной координации.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Выполните выпрыгивание из глубокого приседа сериями (с помощью рук 6-8 раз; без помощи рук 6-8 раза) с отягощением до 3 кг (4-6 раз).

Характер воздействия:

Упражнение способствует совершенствованию внутримышечной координации.

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Выполните серию прыжков в глубину со скамейки, с одномоментным выпрыгиванием от поверхности. При выполнении упражнения используйте не менее трех гимнастических скамеек, на расстоя-

нии 1 м друг от друга. Скорость выпрыгивания от поверхности определяется сигналом партнера.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и совершенствует прыгучесть.

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Выполните спрыгивание с гимнастического козла с быстрым отскоком от поверхности (акцентируйтесь на скорости выполнения отскока).

Характер воздействия:

Упражнение развивает и совершенствует прыгучесть.

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

На гимнастической стенке закрепите бумажную ленту с разметкой от основания (0 см) до верхней точки (250 см). Станьте боком к разметке и по сигналу партнера выполните прыжок вверх с места толчком двумя ногами, и постарайтесь коснуться руками вертикальной планки с разметкой. Количество повторений 5-6 раз.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и совершенствует прыгучесть.

УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

На поверхности сделайте разметку 3 метра. Станьте у начала разметки и по команде партнера выполните прыжок в длину с места толчком двумя ногами и постарайтесь выпрыгнуть как можно дальше.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и совершенствует прыгучесть.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТОЧНОСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером и использованием «лап». Примите исходное положение — стоя лицом к партнеру в боевой стойке. Партнер держит лапу в положении для нанесения определенного удара.

Из боевой стойки наносите разнотипные удары руками и ногами, добиваясь предельной точности. Темп выполнения быстрый. Упражнение выполняется в течении 30 секунд — 1 минуты.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно повышает точность атакующих действий.

Важные моменты:

Соблюдайте точность выполнение атакующих движений.

Обязательно варьируйте технику руками и ногами. Контролируйте ваше дыхание.



УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Упражнение выполняется в паре с партнером. Примите исходное положение — стоя лицом к партнеру в боевой стойке, партнер держит лист бумаги. Из боевой стойки нанесите быстрые удары из разных направлений. Количество повторений — непрерывное выполнение в течении 1 минуты.

Характер воздействия:

Упражнение эффективно вырабатывает легкие и точные движения, необходимые для скорости атак.

Важные моменты:

Обязательно варьируйте различные удары из различных направлений.

Контролируйте правильное выполнение техники ударов, если выполняете их в быстром режиме. Добивайтесь точности попадания ударов по мишени.

Контролируйте ваше дыхание.

**А****Б**



В

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Спаррингуйтесь с партнером до первого результативного технического действия.

Характер воздействия:

Развивается точность атакующих действий, скорость и координация.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

На открытой площадке выполните бросок теннисных мячей по разным траекториям, поочередно правой и левой рукой. Темп выполнения быстрый.

Характер воздействия:

Упражнение способствует развитию точности баллистических движений.

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Выполните бросок теннисного мяча об пол так, чтобы он после отскока ударился о стенку, а затем поймайте его.

Характер воздействия:

Упражнение способствует развитию точности дифференцирования мышечных усилий.

УПРАЖНЕНИЕ 6

Техника выполнения:

Выполните ходьбу на носках по прямой линии с закрытыми глазами. После каждого пятого шага выполните хлопок руками над головой. После каждого десятого шага выполняйте поворот туловища на 360° любым способом с последующим продолжением ходьбы. Темп выполнения средний.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и укрепляет двигательную память и активизирует внимание и мышление.

УПРАЖНЕНИЕ 7

Техника выполнения:

По сигналу (свистку или хлопку) партнера выполните следующие упражнения:

1. Кувырок вперед в группировке — длинный кувырок вперед.
 2. Кувырок вперед в группировке — прыжок вверх — длинный кувырок вперед.
 3. Длинный кувырок вперед — кувырок назад — кувырок вперед с группировкой.
- Темп выполнения быстрый.

Характер воздействия:

Упражнение развивает и укрепляет двигательную память и активизирует внимание и мышление.

УПРАЖНЕНИЕ 8

Техника выполнения:

Выполните метание мяча по мишени (большая 50х50, средняя 40х40) с расстояния 20 метров.

Характер воздействия:

Упражнение развивает меткость и другие двигательные-координационные качества.

УПРАЖНЕНИЕ 9

Техника выполнения:

Выполните метание мяча по мишени в движении (с 3-5 беговых шагов) с расстояния 10 метров.

Характер воздействия:

Упражнение развивает меткость и другие двигательные-координационные качества.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РИТМИЧНОСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Во время бега при каждом пятом беговом шаге выполните поворот туловища вправо, а десятом — влево на 180°.

Характер воздействия:

Упражнение проявляет и развивает основные виды ритмичности.

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Во время бега акцентированно наступайте на левую ногу. Шаги должны быть одинаковыми по амплитуде, скорость — равномерной.

Характер воздействия:

Упражнение проявляет и развивает основные виды ритмичности.

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Во время бега при каждом втором и пятом беговом шаге выполните хлопок.

Характер воздействия:

Упражнение проявляет и развивает основные виды ритмичности.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Во время бега после каждого третьего бегового шага выполните прямой удар кулаком правой руки.

Характер воздействия:

Упражнение проявляет и развивает основные виды ритмичности.

УПРАЖНЕНИЕ 5

Техника выполнения:

Выполните бег с максимальным ускорением (25-30 м). Определите количество беговых шагов при «ускорении», а также все дополнительные шаги до и после «ускорения».

Характер воздействия:

Упражнение развивает активизацию внимания и помогает развитию двигательной памяти.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ

УПРАЖНЕНИЕ 1

Техника выполнения:

Ноги на расстоянии ширины плеч. Туловище естественно выпрямлено, руки расслаблены и расположены вдоль туловища.

Из исходного положения выполните полуприсед, наклоня голову и плечи вперед, руки параллельны полу (спина круглая, как дуга, голова между руками). Задержитесь в этой позе 10-15 секунд и вернитесь в исходное положение.

Важные моменты:

Полуприсед выполняется мягко и плавно. Наиболее типичной ошибкой является присед с наклоном прямого туловища и отведение пояса нижних конечностей.

УПРАЖНЕНИЕ 2

Техника выполнения:

Ноги на расстоянии ширины плеч. Туловище естественно выпрямлено, руки расслаблены и расположены вдоль туловища.

Из исходного положения высоко поднимаясь на носки выполните полуприсед, наклоня голову и плечи вперед, руки параллельны полу (спина круглая, как дуга, голова между руками). Задержитесь в этой позе 10-15 секунд и вернитесь в исходное положение.

Важные моменты:

Полуприсед выполняется мягко и плавно. При выполнении полуприседа избегайте резких угловатых движений.

УПРАЖНЕНИЕ 3

Техника выполнения:

Ноги на расстоянии ширины плеч. Туловище естественно выпрямлено, руки расслаблены и расположены вдоль туловища.

Из исходного положения высоко поднимаясь на носки поднимите руки вверх ладонями вперед. Затем выполните полуприсед, выгибая спину. Руки плавно отведите назад, слегка согнув их в локтях и лучезапястных суставах в конце движений.

Важные моменты:

Суставы позвоночника сгибаются последовательно: вначале поясничный отдел, затем грудной и шейный. Движение закончивается головой.

УПРАЖНЕНИЕ 4

Техника выполнения:

Ноги на расстоянии ширины плеч. Туловище естественно выпрямлено, руки расслаблены и расположены вдоль туловища.

Из исходного положения выполните полуприсед, выгибая спину и выполните волнообразное движение коленей вперед, затем тазобедренного, пояс-

ничного и грудного отделов. Завершается «волна» движением плеч.

Важные моменты:

При выполнении этого упражнения не выводите тазобедренный сустав за пятки. Сначала движение выполняется в среднем темпе с одинаковым мышечным напряжением, затем темп, скорость и напряжение меняются.

глава 12

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ



УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Для проведения занятий используются площадки без смягчающих покрытий (матов, ковров, татами и т.п.): голый пол спортзала, открытые площадки с искусственным или естественным покрытием, т.е. с условиями, максимально приближенными к реальным.

Предупреждение травматизма на занятиях обеспечивает на начальном этапе обучения замедленной скоростью работы, на последующих — отработанной техникой само- и взаимостраховки. В то же время легкие ушибы и связанные с ними болевые ощущения служат индикатором правильности выполнения элементов базовой техники — появление болевых ощущений свидетельствует об ошибках в технике.

Экипировкой для занятий служит одежда, однотипная с используемой в повседневной деятельности и при выполнении боевых задач. Применение специальной спортивной одежды нецелесообразно, поскольку она по-другому оказывает влияние на выполнение движений, особенно на амплитудах и углах, близких к предельно возможным, и создает другие условия для выполнения захватов и удержаний.

На начальном этапе обучения место проведения занятий должно обеспечивать минимальный уровень воздействия внешних раздражителей. На местах занятий не должно быть посторонних людей, по возможности должны быть исключены внешние шумы, переменный режим освещения. В помещении не должно быть ярких пятен, необычных форм, привлекающего внимания беспорядка, комнатных растений, животных. На обучаемых не должны воздействовать сильные физические поля. Поэтому в местах проведения занятий не должно быть включенных электроприборов, контуров заземления, масс металла, связанных с землей, и источников радиоактивности и радиоизлучений.

При работе на открытых площадках на начальном этапе обучения недопустимы занятия под дождем и особенно в грозу. На площадке не должно быть открытых емкостей с водой, рядом с площадкой — открытых водоемов (море, озеро, река). Следует также избегать определенных видов растительности — тополя, осины, ивняка. Эффективность упражнений существенно падает также при увеличении уровня радиоактивности фона.

Полностью исключается применение возбуждающих, наркотических средств, любых видов допингов.

Желательным является использование в качестве мест проведения занятий биологически активных зон помещений.

Перечисленный комплекс требований к месту и условиям проведения занятий достаточно жесток, однако он относится, прежде всего, к начальному периоду обучения. Он составляет от 2 до 4 недель. По мере повышения уровня подготовки обучаемых обстановка на занятиях усложняется путем последовательного снятия наложенных ограничений, а на заключительном этапе обучения — использованием спецэффектов, создаваемых с помощью имитационных средств.

УЧЕБНОЕ ЗАНЯТИЕ

Учебное занятие состоит из 3-х частей: *подготовительной, основной и заключительной*.

Подготовительная часть проводится с целью подготовки организма к предстоящей более напряженной работе в основной части занятия и включает: построение, проверку занимающихся по списку группы, объяснение содержания и задач занятия. Это дисциплинирует занимающихся, повышает их внимание, нацеливает на осмысленное отношение к изучаемым упражнениям и действиям.

В подготовительной части выполняются повороты на месте и в движении, ходьба и бег различными способами, упражнения на внимание, различные способы преодоления естественных и искусственных препятствий, обще- и специально развивающие упражнения, несложные, но разнообразные по воздействию на организм.

Подготовительная часть проводится в составе всей учебной группы, ее длительность в одночасовом занятии приблизительно 7-10 минут, а в двухчасовом — 10-25 минут.

Основная часть предусматривает формирование и совершенствование у занимающихся двигательных навыков, развитие физических и волевых качеств, развитие психологической устойчивости в стрессовых и экстремальных ситуациях, тренировку применения приобретенных навыков в усложненной обстановке.

Для этой цели применяются общеразвивающие и специально развивающие упражнения и действия сложной структуры, игры, эстафеты, соревнования, комплексные тренировки.

В зависимости от целей, основная часть занятий может проводиться как в составе всей учебной группы, так и по подгруппам.

Ее продолжительность при одночасовом занятии приблизительно 35-40 минут, а при двухчасовом занятии — 65-85 минут.

В содержании **заключительной части** занятия, предполагающей приведение организма занимающихся в относительно спокойное состояние, включается ходьба, упражнения на глубокое дыхание и расслабление мышц в движении и на месте.

При подведении итогов дается оценка занятия и дисциплины на нем, отмечаются успехи и недостатки отдельных лиц группы занимающихся, даются индивидуальные задания и приводится в порядок место занятия и инвентарь.

Заключительная часть проводится в составе учебной группы, на нее отводится в одночасовом занятии приблизительно 3-5 минут, а в двухчасовом — 5-10 минут.

Соотношение отдельных частей занятия по времени может изменяться в зависимости от уровня подготовленности занимающихся, их состояния, метеорологических условий, раздела и темы занятий и других факторов.

СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И ПЛОТНОСТИ ЗАНЯТИЙ

Качество проведения занятий по РБ во многом зависит от физической нагрузки и плотности занятия.

Под физической нагрузкой понимается суммарное воздействие физических упражнений на занимающихся. Оно характеризуется объемом и интенсивностью.

Объем нагрузки — это сумма всех упражнений, которые выполняет занимающийся за одно учебное занятие (учебный день, неделю, месяц).

Интенсивность нагрузки — это отношение числа упражнений, выполняемых с повышенной нагрузкой, к общему числу упражнений, т.е. к объему нагрузки. Она определяет напряженность и степень концентрации тренировочной работы во времени и зависит от характера упражнений, скорости их выполнения, применяемых усложнений и т.д.

На занятиях по РБ нагрузку можно определять по частоте сердечных сокращений, т.е. пульсу. Нагрузка может быть низкой (до 130 ударов в минуту), средней (130-150 ударов), большой (150-180 ударов), максимальной (свыше 180).

Под **плотностью занятий** понимается отношение времени, затраченного на выполнение упражнения, ко всему времени занятия. Плотность измеряется в процентах. Например, на занятии продолжительностью 50 минут, обучаемые затра-

тили на выполнение упражнений 25 минут, следовательно, плотность занятия равна 50%. Это так называемая моторная плотность.

Средние показатели моторной плотности по различным разделам физической подготовки обучаемых РБ на тренировочных занятиях могут быть:

- по РБ — 60-70%,
- по гимнастическим упражнениям — 40-50%,
- по подвижным играм — 65-75%,
- по плаванию — 75-85%.

Кроме того, выделяют общую (педагогическую) плотность занятия, которая дополнительно включает педагогически оправданные действия преподавателя, связанные с показом и объяснением техники выполнения упражнений или действий обучаемых.

Педагогическая плотность всегда выше моторной. Она характерна для занятий по методической подготовке.

Регулирование физической нагрузки на занятиях по РБ осуществляется путем изменения не только плотности обучения, но и характера упражнений — замена легких более сложными, их количество, интенсивность и условия выполнения (темп, скорость, масса снарядов, высота и длина препятствий и др.), а также их продолжительность.

В процессе физической подготовки по РБ различают 3 способа повышения нагрузки: непрерывный, ступенчатый, волнообразный.

Непрерывный способ повышения нагрузки характерен тем, что объем и интенсивность выполняемых упражнений постоянно повышаются от занятия к занятию. Этот способ применяется при кратковременных сроках обучения с относительно однородным по уровню подготовленности составом занимающихся.

Ступенчатый способ повышения нагрузки заключается в том, что на протяжении нескольких занятий объем и

интенсивность выполняемых упражнений стабилизируется, а затем увеличивается. Он используется при совместном обучении занимающихся РБ с разным уровнем подготовленности, что позволяет учащимся адаптироваться к нагрузке (группа «выравнивается»), а затем перейти к более высокой.

Волнообразный способ повышения нагрузки отличается гибкостью, возможностью максимально учитывать индивидуальные особенности физического состояния занимающихся. Данный способ характеризуется периодическими колебаниями объема и интенсивностью выполняемых упражнений, начиная с незначительных. Нагрузка повышается с каждым последующим занятием. Достигнув уровня, соответствующего задачам занятия и силам занимающихся, она стабилизируется или несколько снижается.

Физическая нагрузка и плотность должны соответствовать задачам и этапу обучения, уровню подготовленности и возрасту занимающихся.

Это достигается:

- сокращением времени отдыха между упражнениями;
- краткостью и ясностью объяснений;
- увеличением количества повторений, быстротой выполнения, массой отягощения;
- выполнением упражнений всеми занимающимися одновременно или потоком;
- применением круговой тренировки;
- применением соревновательного метода;
- целесообразным использованием тренажеров, оборудования и инвентаря.

АПТЕЧКА

Аптечка первой помощи (для перевязок). Аптечка первой помощи должна быть на каждом спортивном сооружении и содержать:

1. Средства замораживания:

— замораживающие пакеты типа Айсинг, квик-колд, колд и т.п. Эти средства одноразового пользования.

Холод освобождается при сильном нажатии на пакет, эффект замораживания держится до 40 минут.

— криогель является эффективным долгодействующим средством. Его недостаток — до употребления должен храниться в холодильнике. Криогель — средство многократного использования. Перед каждым употреблением его вновь надо охлаждать. Хорошее средство при пользовании на дому.

2. Повязки и сопутствующие средства:

— эластичная и неэластичная лента для тейпинга;

— средства для предотвращения непосредственного контакта ленты с кожей (например, тонкий бинт из пористой резины, клистер-спрей);

— эластичные бинты;

— эластичный клеевой бинт;

— бинт кобан;

— марлевый бинт;

— вата;

— стерильные компрессы;

— пластыри и хирургическая тейпинг-лента;

— компрессы с мазью (по рецепту врача);

— раствор для промывания раны, например из поваренной соли;

— спрей для обработки ран «Нобекутан»;

— липкая пористая резина и войлок (фетр).

3. Медицинские инструменты:

— специальные клещи для скобок;

— пинцет (из нержавеющей стали) с острыми концами;

— ножницы (в том числе и для отрезания тейпинг-ленты);

— английские булавки.

4. Лекарства и гигиенические препараты:

— салициловая мазь;

— вазелин;

— мыло;

— растирки;

— болеутоляющие средства, например магнезия;

— глюкоза.

Кроме того, средства, рекомендованные врачом.

Примечание. Такая аптечка должна быть на каждом спортивном сооружении. Помимо аптечки необходимо иметь носилки, материал для наложения шин, например, при переломах ног, специальную комнату, где можно было бы провести обработку раны и т.д.

Переносная аптечка включает:

— средства охлаждения;

— эластичные бинты;

— эластичный клеевой бинт;

— бинт кобан;

— марлевый бинт;

— вата;

— раствор для промывания ран;

— стерильные компрессы;

— пластырь;

— пинцет из нержавеющей стали;

— ножницы;

— английские булавки;

— мыло;

— растирки;

— болеутоляющие средства, например магнезия.

Примечание. Такая аптечка должна быть в местах проживания занимающихся.

Аптечка, необходимая при занятиях на свежем воздухе:

- эластичные бинты;
 - различные пластыри;
 - резиновая губка;
 - треугольный платок для наложения повязки, лубки (шины) и т.п.;
 - салициловая мазь, другие мази;
 - болеутоляющие средства, например магнезия.
- Аптечка для поездок по рекомендации врача:
- болеутоляющие средства;
 - средства против воспалений;
 - средства против инфекций;
 - желудочные средства;
 - средства от кашля;
 - средства от транспортных недомоганий (укачивание, тошнота и т.д.);
 - средства от аллергических заболеваний;
 - накожные мази;
 - снотворное.

ПРИЛОЖЕНИЕ

СЕМИЛЕТНЯЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ МОЛОДЕЖИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «САМОЗАЩИТА НА ОСНОВЕ РБ СТИЛЯ А.А. КАДОЧНИКОВА»

В основу программы положено изучение дисциплины «Рукопашный бой стиля А.А. Кадочникова», как одной из основных прикладных дисциплин при подготовке специалистов по системе выживания в экстремальных условиях.

Особенно высокое значение данной дисциплины с практической точки зрения в плане приобретения и развития специальных навыков и умений, необходимых в экстремальных ситуациях, встречающихся в повседневной жизни в городе. Кроме того, она важна для поддержания с помощью физических упражнений общего оптимального состояния организма и повышения психологической устойчивости.

Программа состоит из двух неразрывных частей.

ЧАСТЬ 1. Трехгодичная программа подготовки обучающихся (дети 10-13 лет).

Цель: содействие формированию всестороннего развития личности в процессе занятий по «Самозащите».

Задачи:

- Укрепление здоровья и повышение работоспособности на основе всестороннего, гармоничного развития занимающихся.
- Воспитание необходимых двигательных, интеллектуальных и морально-волевых качеств и специальная подготовка к готовности выполнения их в жизни.
- Обучение жизненно важным умениям и навыкам.
- Овладение специальными знаниями, умениями и навыками и их последующее совершенствование.

- Сознательное воспитание нравственных и волевых качеств, психологических процессов и свойств личности.
- Воспитание потребности и умений в самостоятельных занятиях «Самозащитой», в целях совершенствования тренированности, повышения работоспособности и укрепления здоровья.
- Обучение начальным навыкам психологической саморегуляции.

ЧАСТЬ 2. Четырехгодичная программа подготовки обучаемых (13-17 лет).

Цель: сформировать и закрепить у обучаемых знания, навыки и умения в ведении РБ в экстремальных ситуациях, встречающихся в повседневной жизни горожанина.

Задачи:

- Ознакомить занимающихся с историей возникновения и совершенствования дисциплины «Рукопашный бой» и, в частности, стиля А.А. Кадочникова.
- Развить и закрепить у занимающихся физические качества, необходимые в РБ, такие как: ловкость, гибкость, взрывная сила, координация, выносливость.
- Расширить рамки восприятия окружающей действительности и развить нестандартность в принятии решений и мышления.
- Повысить психологическую устойчивость занимающихся в стрессовых ситуациях.
- Обучить методике прогнозирования, поддержания, восстановления физического здоровья и оптимального физического состояния.
- Подготовить юношей к службе в Вооруженных Силах РФ.

На начальном этапе подготовки (с 10-11 лет) необходимо, чтобы физическая подготовка была особенно разносторон-

ней, что обеспечит развитие всех физических качеств, лежащих в основе РБ.

На этом этапе основное внимание желательно уделять развитию быстроты и ловкости, рекомендуется, чтобы этот процесс протекал на фоне повышения функциональных возможностей организма и развития общей выносливости.

С 9 до 14 лет существуют оптимальные условия для развития быстроты. На начальном этапе подготовки, лучшими средствами ее развития являются бег на короткие дистанции, гимнастические и акробатические упражнения, подвижные игры, различные прыжки.

В 13-15 лет появляются благоприятные возможности для использования интенсивных упражнений, что позволяет оказывать специализированное влияние на развитие двигательных качеств. Методика преподавания в этом возрасте приобретает черты узкой специализации, но в то же время сохраняет большую разносторонность.

В этом возрастном периоде характерно постепенное соединение разносторонней физической подготовки и совершенствование технико-тактических приемов.

В 14-16 лет наиболее благоприятный период для приобретения необходимых силовых качеств. Развитие силы происходит под влиянием специальных упражнений и действий, выполняемых в игре (скоростной, бег, метания, прыжки и т.д.).

Наиболее благоприятный период для силовой подготовки — в возрасте 16-18 лет. Предпочтительны упражнения, в которых можно поднимать вес 6-10 раз подряд, а также скоростно-силовые упражнения (без отягощений или с небольшими отягощениями).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аруин А. С., Зациорский В. М. Эргономическая биомеханика. М.: Машиностроение, 1989.
2. Ашкинази С. М., Козак В. В. Рукопашный бой. Тула: ТППО, 1992.
3. Бернштейн Н. А. О ловкости и ее развитии. М.: Физкультура и спорт, 1991.
4. Бранков Г. Н. Основы биомеханики. М.: Мир, 1981.
5. Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Энциклопедический словарь. СПб. 1893.
6. Булочко К. Т. Обучение юношей рукопашному бою. М., 1945.
7. Булочко К. Т. Физическая подготовка разведчика. М.: Воениздат, 1945.
8. Булочко К. Т., Добровольский В. К., Пуни А. Ц. Фехтование и рукопашный бой. М.: Физкультура и спорт, 1939.
9. Булочко К.Т. Обучение рукопашному бою. Фрунзе. 1942.
10. Булочко К.Т. Фехтование и рукопашный бой. М., Л., 1940.
11. Бойченко С.Д., Тышлер Д.А. Методика тактической подготовки фехтовальщика, Минск. 1983.
12. Волков В. П. Курс самозащиты без оружия «Самбо». М.: НКВД, 1940.
13. Глазер Р. Очерк основ биомеханики. М.: Мир, 1988.
14. Гусев А. С., Сергеев Ю. П. Анатомия. М.: Медицина, 1970.
15. Захаров Е. Н., Карасев А. В., Сафонов А. А. Энциклопедия физической подготовки. М.: Лептос, 1994.
16. Зациорский В. М., Аруин А. С., Селуянов В. Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. М.: Физкультура и спорт, 1981.
17. Зинченко В. П., Мунипов В. М. Основы эргономики. М.: Изд-во МГУ, 1979.
18. Кадочников А. А. и др. Психолого-педагогические основы подготовки специалистов РБ. Учебное пособие. К., 2000.
19. Кадочников А.А. и др. Философские, исторические и

- биомеханические аспекты рукопашного боя. Учебное пособие. К., 2000.
20. Кадочников А.А. и др. РБ учебно-методическое пособие. М.:МО СССР, 1988.
21. Кадочников А.А. и др. Рукопашный бой. М.:МО СССР, 1991.
22. Кадочников А.А. и др. Строительная механика и прочность элементов конструкции. Руководство к лабораторным работам. М.: МО СССР, 1991.
23. Калочев Г.А. Штыковой бой (по иностранным источникам). М.: Наркомвоенкор, 1927.
24. Келлер В.С. Деятельность спортсменов в вариативно-конфликтных ситуациях. Киев. 1977.
25. Леонов В. Н. Готовься к подвигу. М.: ДОСААФ, 1985.
26. Лубеев А. Г., Шагеева Л. Г., Акоева Г. Н. Анатомобиомеханические основы рукопашного боя. СПб.: ВиФК, 1994.
27. Мовил М.С. и др. Основы технической механики. Л.: Судостроение, 1969.
28. Наставление по подготовке к рукопашному бою РККА (НПРБ-38). М.: Воен. изд-во, 1938.
29. Наставление по физической подготовке в СА и ВМФ (НФП-87). М.: Военное издательство, 1987.
30. Наставление по физической подготовке ВС СССР (НФП-66). М.: Военное издательство, 1966.
31. Назаренко Л.Д. Развитие двигательного-координационных качеств как фактор оздоровления детей и подростков. — М.: Изд. «Теория и практика физической культуры», 2001.
32. Ознобишин Н. Н. Искусство рукопашного боя. М.: НКВД, 1930.
33. Основы физиологии человека: Учебник /Под ред. академика РАМН Б. И. Ткаченко. СПб.: Международный фонд истории науки, 1994.
34. Ощепков В. С. Дзю-до. Спб.: Всемир. литература, 2000.

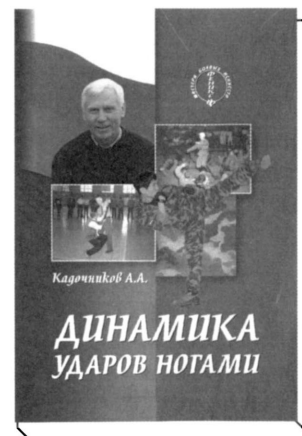
35. Павлов Г. М., Павлова В. Н. Пластическая анатомия. М.: Искусство, 1967.
36. Ригт Р. Б. Боевая подготовка войск. М.: Иностран. литература, 1956.
37. Руководство по подготовке к рукопашному бою в Красной Армии (РГРБ-41). М.: Военное издательство, 1941.
38. Рукопашный бой: Учебник / Под ред. проф. Ю. Т. Чихачева. Л.: ВДКиФК. 1979.
39. Рукопашный бой: Учебник/ Гл. редактор Ю. И. Блажко. Л.: ВиФК, 1990.
40. Специальная физическая подготовка: Учеб. пособие. М.: ЦС «Динамо», 1989.
41. Уткин В. А. Биомеханика физических упражнений. М.: Просвещение, 1989.
42. Физическая подготовка. Ч. II. Основы методики физической подготовки: Учеб.-метод, пособие. М.: Воен. изд-во, 1993.
43. Фокин Ю. Г. Военная эргономика. М.: МО СССР, 1976.
44. Харлампиев А. А. Борьба самбо. М.: Физкультура и спорт, 1950.
45. Шагеева Л. Г., Лубеев А. Г. Опорно-двигательный аппарат как биомеханическая система. СПб.: ВиФК, 1994.



А.А. Кадочников

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К РУКОПАШНОМУ БОЮ

В книге представлены основные методы психологической подготовки, характерные для русского рукопашного боя. Теория и методика тренировки русского рукопашного боя направлена на самораскрытие природной естественности бойца, его врожденных свойств. Вот почему, с первых этапов обучения важна правильная психологическая подготовка, ориентированная на совершенствование морально-волевых качеств личности и овладение базовыми навыками психической саморегуляции.



А.А. Кадочников

ДИНАМИКА УДАРОВ НОГАМИ

Обучающая программа, предлагаемая читателю на страницах книги, базируется на современных научных исследованиях в области анатомии, физики, физиологии и биомеханики в части технического освоения приемов и на теории деятельности в части их тактического применения в различных ситуациях. Обучающая программа может быть использована для самостоятельного изучения и совершенствования техники ударов ногами, а также окажет помощь специалистам при составлении технико-тактической модели спорстмена, как в условиях многолетней подготовки, так и при составлении краткосрочных тренинговых программ.

Популярное издание

КАДОЧНИКОВ Алексей Алексеевич

ИСКУССТВО ПОБЕЖДАТЬ: МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЙЦА

Ответственный редактор
Технический редактор
Корректор
Верстка
Макет обложки

*Оксана Морозова
Галина Логвинова
Олег Лукьянченко
Игорь Елисеев
Александр Вартанов*

Подписано в печать 25.07.2003.
Формат 70х100/16. Бумага офсетная.
Тираж 7000 экз. Заказ № 351.
Отпечатано в ГУПКК «Печатный двор Кубани»,
350000, г. Краснодар, ул. Горького, 104.

Издательство «Феникс»
344082, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 80.
Тел.: (8632) 61-89-76, тел./факс 61-89-50.
E-mail: gleb@ic.ru

Качество печати соответствует предоставленным диапозитивам